KK 478

Encyclopädie
des geſammten
Maſchinenweſens,
oder
vollſtändiger Unterricht in der praktiſchen Mechanik und Maſchinenlehre,
mit Erklärungen der dazu gehörigen Kunſtwörter, in alphabetiſcher Ordnung.

Ein Handbuch
für
Mechaniker, Kameraliſten, Baumeiſter und Jeden, dem Kenntniſſe des Maſchinenweſens nöthig und nützlich ſind.

Von
D. Johann Heinrich Moritz Poppe,
Profeſſor der Mathematik und Phyſik am Gymnaſium zu Frankfurt am Main, Hochfürſtl. Schwarzburg-Sondershauſiſchem Rath.

Vierter Theil.
R — Schrau.

Mit ſieben Kupfertafeln.

Leipzig,
bey Georg Voß. 1807.

Kern-Kernried'sche
Stiftungsbibliothek
Augsburg

R.

Rad an der Achſe, Rad an der Welle, Wellrad, Radwinde, Axis in peritrochio. Mit dieſen Ausdrücken bezeichnet man eine einfache Maſchine, bey welcher die Kraft in einem Kreiſe ſich herumbewegt und einen Cylinder, eine cylindriſche Achſe, eine Welle mit ſich herumführt. Die Kraft, welche dieſe Maſchine bewegt, kann z. B. an dem Umfange einer Scheibe angebracht ſeyn, die in Verbindung mit dem Cylinder (der Welle) das Rad bildet, und zwar ſo, daß beyde einen gemeinſchaftlichen Mittelpunkt haben, und kein Theil ohne den andern ſich bewegen läßt. Sie kann aber auch bloß auf Sproſſen oder Stöcke wirken, die in den Cylinder (in die Welle) geſteckt ſind, und bey ihrer Bewegung gleichſam in der Luft ein Rad beſchreiben. Damit nun Rad und Welle gehörig in Umlauf kommen, ſo iſt letztere an ihren Enden mit eiſernen oder ſtählernen Zapfen verſehen, die in eingeſchnittenen oder gebohrten Zapfenlagern, Zapfenlöchern, (Pfadeiſen) laufen.

Fig. 1. Taf. I. ſieht man ein Rad an der Welle vorgeſtellt. A iſt das Rad, an deſſen Umfange die Kraft wirkt; B C iſt die Achſe oder Welle; a und b ſind die Zapfen. Um die Peripherie des Rades kann z. B. ein Seil gelegt ſeyn,

woran ein Menſch zieht; oder der Umfang kann auch Erhöhungen enthalten, welche die menſchliche Hand oder eine andere Kraft herumtreibt u. d. gl.; an der Welle aber kann ſich ein Seil umgewickelt befinden, woran zum Emporziehen eine Laſt hängt; oder die Welle kann ſonſt mit einem Widerſtande Verbindung haben, den die Kraft am Rade überwältigen ſoll.

Geſetzt, bey dem Rade an der Achſe Fig. 2. Taf. I. ſey um den Umfang der Welle ein Seil geſchlagen. An dieſem Seile hänge die Laſt P herab. An dem Umfange des Rades aber ziehe die Kraft V. Wirkten nun Kraft und Laſt ſtets nach Tangenten des Rades, ſo würden ſie ſich für den Zuſtand des Gleichgewichts immer verhalten wie ca : cb, wie der Halbmeſſer der Welle zu dem Halbmeſſer des Rades. Wirkte hingegen die Kraft nach einer ſchiefen Richtung bd, ſo würde ihr Moment V. ce kleiner ſeyn als V. cb, wo ſie nach der Tangente wirkte. Die ganze Theorie des Rades an der Welle läßt ſich mithin gar leicht auf die des **Hebels** reduciren. Die Halbmeſſer des Rades und der Welle ſieht man als Hebelarme an (z. B. ac und cb), die einen gemeinſchaftlichen Umdrehungspunkt oder Ruhepunkt c haben; und dann findet hier die Anwendung der Geſetze des Hebels gar keine Schwierigkeiten mehr; ſ. **Hebel**.

Daß in der praktiſchen Mechanik ſtets die ſchiefe Richtung der Kraft vermieden werden muß, wenn man mit der Kraft den größtmöglichſten Effekt hervorbringen will, iſt nun aus Obigem leicht zu begreifen. Iſt die Dicke des Seiles, woran die Laſt hängt, gegen den Halbmeſſer der Welle nicht unbeträchtlich, ſo muß die halbe Dicke des Seiles zu dem Halbmeſſer der Welle addirt werden, um den Hebelarm der Laſt zu erhalten. Dieſes wird um deſto

nöthiger, je mehr die Dicke des Seils durch mehrere Umwindungen zunimmt.

Wenn das Rad ein Mal herumgekommen iſt, ſo hat die Kraft den Umfang des Rades, die Laſt aber den Umfang der Welle zurückgelegt. Die Wege der Kraft und Laſt verhalten ſich daher wie die Halbmeſſer des Rades und der Welle; und es findet auch hier, wie bey allen übrigen Maſchinen, der Satz Statt, daß man an Geſchwindigkeit der Laſt (oder an Zeit) eben ſo viel verliert, als man an Kraft gewinnt.

Da man überhaupt ſchon ein Rad an der Welle hat, wenn eine in gewiſſer Entfernung von der Welle angebrachte Kraft die Welle umdreht und während dieſer Umdrehung immer dieſelbe Entfernung von der Welle beybehält, ſo gehören nicht bloß die Winden zum Emporheben der Laſten (die Winden im engern Sinne), ſondern auch alle Winden im weitläuftigern Sinne, oder alle diejenigen Maſchinen dazu, bey welchen die bewegende Kraft, die Kraft ſowohl lebendiger als lebloſer Weſen, eine Welle ſtets um ſich ſelbſt herumtreibt. Die Stellung der Welle iſt hierbey entweder waagrecht, liegend, oder lothrecht, ſtehend. Im erſtern Falle dreht ſich die Fläche des Rades in vertikaler Richtung um; im letztern hingegen läuft dieſe Fläche mit dem Horizonte parallel.

Den waagrechten oder liegenden Winden hat man den allgemeinen Namen Haſpel gegeben, und zu ihnen gehören:

1) die Kreuzhaſpel; 2) die Hornhaſpel oder Berghaſpel; 3) die gemeinen Maſchinenräder; 4) die künſtlichern Treträder oder Trittråder; 5) die vertikalen Waſſerräder; 6) die Radhaſpel; 7) die Bremsmaſchinen; 8) die Waſſerradhaſpel oder Waſ-

ſerradgöpel; 9) die vertikalen Windflügel.

Zu den lothrechten oder ſtehenden Winden, die allgemein auch Göpel genannt werden, zählt man:

1) den gemeinen Göpel; 2) den Pferdegöpel oder Bergwerksgöpel; 3) die Erdwinde; 4) die Tretſcheibe; 5) die horizontalen Waſſerräder; 6) die horizontalen Windflügel; 7) Segners hydrauliſche Maſchine, Segners Waſſerrad oder Rückwirkungsmaſchine; 8) die Kempeliſche Dampfmaſchine.

Dieſe Winden, welche man insgeſammt in eignen Artikeln abgehandelt findet, ſind es jedoch nicht allein, deren Wirkungen ſich auf das Rad an der Welle gründen. Es kommen in der Maſchinenlehre noch andere Vorrichtungen vor, bey deren Haupteffekt das Rad an der Welle zum Grunde liegt, z. B. die gezahnten Räder, die Schwungräder und die Wagenräder, welche ebenfalls meiner nähern Betrachtung nicht entgangen ſind.

Schon den Alten war es nicht unbekannt (z. B. dem Ariſtoteles), daß die Kraft mit größerm Vortheil auf ein großes, als auf ein kleines Rad wirke, und daß der Widerſtand der Laſt um ſo viel geringer ſey, je näher die Laſt an der Achſe ſich befindet, daß folglich bey einem geringen Waſſerſchatze ein großes Mühlrad oder Waſſerrad überhaupt vortheilhafter ausfallen müſſe, als ein kleineres; u. d. gl. Die weitern Geſetze aber, woraus die Vorzüge der Tangentialkraft ſich vollkommen deutlich ergaben und die nach ſchiefen Richtungen hin wirkenden Kräfte mehr beleuchtet wurden, blieben einem ſpätern Zeitalter, vornehmlich dem aufgeklärten achtzehnten Jahrhundert aufbewahrt. Bey den wenigſten Einrichtungen

der Räder an den Wellen überhaupt, und der Winden und Haſpel ins Beſondere, wird die darauf hingeleitete und im Kreiſe herumgehende Kraft ſtets nach der Richtung der Tangente wirken können. Ein Beyſpiel ſieht man an der Hand des Arbeiters, der an einer Kurbel dreht, welche mit einer Welle verbunden iſt. Die Hand wird ſtets in einem Kreiſe herumgehen und ihre Richtung unabläſſig verändern. Dabey wird es ihr aber unmöglich ſeyn, immer genau nach der Richtung der Tangente zu drücken. Außerdem iſt die Kraft der Hand ſtärker, wenn ſie die Kurbel herunterdrückt, als wenn ſie dieſelbe aufwärts oder ſeitwärts fortſchiebt; der Gang der Maſchine kann alſo auch auf dieſe Art keinesweges gleichförmig ſeyn, weil ſich faſt jeden Augenblick die erlangte Umlaufsgeſchwindigkeit ändert. Dieſen Fehler hat man aber ſchon längſt durch die Schwungräder zu verbeſſern gewußt; ſ. auch Einfache Maſchinen und Winde.

Rad und Getriebe, Gezahnte Räder. Zu den Rädern, welche eine Bewegung mit Vortheil der Kraft und Geſchwindigkeit machen und dieſe Bewegung mit denſelben Vortheilen auch weiter auf andere Theile hin fortpflanzen, gehören vorzüglich die gezahnten Räder. Zähne oder Kämme oder Kammen ſind nämlich gewiſſe Hervorragungen an der Peripherie des Rades, die gleich weit von einander abſtehen und alle einerley Länge, einerley Breite und einerley Dicke haben. Eine Hervorragung wechſelt immer mit einer Vertiefung ab, und wenn man zwey ſolcher Räder hat, deren Zähne in einander greifen, ſo müſſen beyde Räder ſich herumbewegen, ſobald eine Kraft unmittelbar auch nur auf das eine wirkt. Denn ein Zahn des einen Rades ſchiebt alle Mal einen Zahn des andern weiter, und dieſe Bewegung des Fortſchiebens, wodurch auch die

Umwälzung beyder Räder um ihre Achſe bewirkt wird, dauert immer ſo lange, als die Kraft ſich thätig zeigt. Man nennt eine ſolche Verbindung von zwey Rädern **Rad und Getriebe**. Wenn die Zähne eines Rades in der fortgeſetzten Fläche des letzern angebracht ſind, ſo wird das Rad ein **Sternrad** oder **Stirnrad** genannt. Sitzen die Zähne aber rechtwinklicht auf der Seitenfläche des Rades, ſo hat man ein ſogenanntes **Kammrad** oder **Kronrad**. Gewöhnlich iſt aber die Verbindung von mehrern Rädern ſo eingerichtet, daß ein großes Rad alle Mal in ein kleineres greift. Dieſes kleinere Rad ſitzt an der Welle eines größern Rades, welches wieder in ein kleineres greift; u. ſ. w. Machen die Zähne des kleinen Rades mit der Welle ein einziges Stück aus, ſo heißt dies kleine Rad ein **Getriebe**. Oft aber beſteht das kleine Rad aus einzelnen Stäben, welche von zwey Scheiben ſo zuſammengehalten werden, daß ſie nach einem Kreiſe in gleicher Entfernung von einander ſtehen. Alsdann führt es den Namen **Trilling**. Dieſe werden vorzüglich zur Verbindung mit einem Kammrade gebraucht. Oft aber haben **Getriebe** und **Trilling** ganz einerley Bedeutung. Ihre Zähne heißen **Triebſtecken** oder **Triebſtöcke**.

Die gezahnten Räder werden in der Ausübung faſt bey allen Arten von großen und zuſammengeſetzten Maſchinen gebraucht, bey Mühlen, Krahnen, Uhren ꝛc. Man muß nur die Mittel kennen, ſie auf die zweckmäßigſte Art zu verfertigen und mit einander zu verbinden, wenn ihre Wirkung die beſte ſeyn ſoll.

Die Umdrehung des Getriebes, welches von einem Rade in Bewegung geſetzt wird, geht immer nach einer Richtung, die der Richtung der Rad-Revolution entgegengeſetzt iſt. Jeder Zahn des Rades ſchiebt einen Zahn des Getriebes fort, folglich kommt

das Getriebe während eines Umlaufs des Rades ſo oft herum, als die Zahl der Zähne des Getriebes in der Zahl der Zähne des Rades enthalten iſt. Um demnach zu wiſſen, wie viel Mal das Getriebe herumkommt, wenn das Rad ein Mal herumgeht, ſo braucht man nur die Menge der Zähne des Rades durch diejenige der Triebſtöcke zu dividiren, wo dann der Quotient das Geſuchte angiebt. Hat man z. B. ein Rad von 60 Zähnen, welches ein Getriebe von 10 Triebſtöcken herumtreibt, ſo bekommt man, während einer Umdrehung des Rades, $\frac{60}{10} = 6$ Umdrehungen des Getriebes.

Jeder Zahn im Rade und im Getriebe muß gleich weit von dem andern entfernt ſeyn. Die Anzahl der Zähne des Rades und des Getriebes verhält ſich daher gegen einander, wie die Peripherie des Rades zur Peripherie des Getriebes. Bekanntlich verhalten ſich die Peripherien der Kreiſe, wie ihre Halbmeſſer; mithin verhält ſich die Zahl der Zähne des Rades zur Zahl der Zähne oder Triebſtöcke des Getriebes, wie der Halbmeſſer des Rades zu dem Halbmeſſer des Getriebes. Der Quotient des Rad-Halbmeſſers, dividirt durch den Getriebe-Halbmeſſer, drückt die Zahl der Umläufe des Getriebes während einer Umdrehung des Rades aus.

Geſetzt, an dem Umfange des Rades Fig. 3. Taf. I. wirkte die Kraft V, an dem Umfange des Getriebes aber die Laſt Q. Für den Zuſtand des Gleichgewichts wäre dann $V = Q$. Die Kraft v, welche den Zahn des Getriebes fortſchiebt, iſt nämlich $= Q$, weil ſie mit Q in gleicher Entfernung r vom Drehungspunkte des Getriebes liegt; ſie iſt aber auch $= V$, weil ſie mit der Kraft V in gleicher Entfernung R von dem Drehungspunkte des Rades liegt. Mit r wollen wir den Halbmeſſer des Getriebes und mit R den Halbmeſſer des Rades bezeichnen. Das Verhältniß der Umläufe von Rad und Getriebe

ſoll ſeyn, wie 1 : n. Es iſt dann 1 : n = r : R, oder $\frac{1}{n} = \frac{r}{R}$. Daraus folgt, daß der Quotient des Getriebe-Halbmeſſers, dividirt durch den Rad-Halbmeſſer, gleich iſt dem Quotienten von der Zahl der Umläufe des Rades, dividirt durch die Zahl der Umläufe des Getriebes. Es iſt mithin der eine Quotient durch den andern gegeben.

Die Zahl der Zähne von Rad und Getriebe ſey = p : q; dann iſt

$$q : p = 1 : n = r : R.$$

Hieraus ergiebt ſich

$$\frac{q}{p} = \frac{1}{n} = \frac{r}{R}$$

Wäre z. B. die Zahl der Zähne des Getriebes = 6, des Rades = 30, ſo hätte man $\frac{q}{p} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$, oder das Getriebe käme, während einer Umdrehung des Rades, 5 Mal herum, und der Halbmeſſer des Rades verhielte ſich zum Halbmeſſer des Getriebes = 5 : 1. Wäre die Anzahl der Triebſtöcke des Getriebes = 10, und der Zähne des Rades = 60, ſo hätte man $\frac{q}{p} = \frac{10}{60} = \frac{1}{6}$, oder das Getriebe käme, bey einer Umdrehung des Rades, 6 Mal herum, und der Halbmeſſer des Rades verhielte ſich zum Halbmeſſer des Getriebes = 6 : 1 : u. ſ. w.

Wenn das Rad ein Mal herumgekommen iſt, ſo hat die Kraft den Umfang des Rades, die Laſt hingegen den Umfang des Getriebes ſo viel Mal zurückgelegt, als Umläufe des Getriebes auf einen Umlauf des Rades kommen. Setzt man 1 : n = r : R, ſo verhält ſich nicht bloß der Weg der Kraft zum Wege der Laſt = n . r : 1 . R, ſondern es iſt auch

$n.r = 1.R$, oder der Weg der Kraft iſt gleich dem Wege der Laſt für den Zuſtand des Gleichgewichts bey Rad und Getriebe, wo $V = Q$.

Es ſey aber Fig. 4. die Laſt Q an einer Welle des Rades R angebracht, welche den Halbmeſſer r hat, die Kraft V' am Umfange eines Rades, deſſen Halbmeſſer S iſt. Als Welle gehöre das Getriebe ſ zu dieſem Rade. Da nun

$$v : Q = r : R \text{ und}$$
$$V' : v = \text{ſ} : S; \text{ ſo hat man}$$
$$V' : Q = \begin{cases} r : R \\ \text{ſ} : S \end{cases} = r.\text{ſ} : R.S.$$

Dieſes zuſammengeſetzte Verhältniß gilt begreiflich für den Zuſtand des Gleichgewichts. Es verhält ſich hier der Weg der Kraft zum Wege der Laſt $= n.S : 1.r$, wenn n die Zahl der Umläufe des Getriebes bedeutet und wenn man für das Verhältniß der Peripherien von Rad und Welle das Verhältniß der Halbmeſſer ſetzt. Wie weiter oben gezeigt, iſt $n : 1 = R : \text{ſ}$; folglich iſt auch $V' : Q = r.1 : n.S$, oder der Weg der Laſt verhält ſich zum Wege der Kraft, wie die Kraft zur Laſt.

Wäre z. B.

$$1 : n = 1 : 5 \text{ und}$$
$$r : R = 1 : 5 \text{ und}$$
$$\text{ſ} : S = 1 : 6; \text{ ſo hat man}$$
$$V' : Q = \begin{cases} 1 : 5 \\ 1 : 6 \end{cases} = 1.1 : 5.6.$$

Weg der Kraft zum Weg der Laſt $= 5.6 : 1.1$; und (wenn $n.1 = R : \text{ſ}$) $V' : Q = 1.1 : 5.6$. In dieſem Beyſpiel hielte alſo 1 Pfund Kraft an V' dreißig Pfund Laſt an Q das Gleichgewicht. Aber während ſich die Laſt durch den einfachen Raum bewegte, müßte ſich die Kraft durch den dreißigfachen bewegen.

Nun ſollen einmal mehrere Räder und Getriebe mit einander verbunden ſeyn, wie in Fig. 5.

An dem Umfange des erſten Rades befinde ſich die Kraft V, und an der Peripherie der Welle des letzten Rades ſey die Laſt Q angebracht. Die Frage iſt: wie findet man für den Zuſtand des Gleichgewichts das Verhältniß V : Q und die Anzahl der Umläufe des letzten Rades während einer Umdrehung des erſten Rades? — Die Buchſtaben r, ſ, t ſollen nicht bloß die Wellen ſelbſt, ſondern auch zugleich ihre Halbmeſſer, ſo wie R, S, T nicht bloß die Räder, ſondern auch zugleich die Halbmeſſer derſelben bezeichnen. Der Zahn des Getriebes ſ wirkt am Umfange des Rades T mit einer Kraft v; der Zahn des Getriebes r am Umfange des Rades S mit einer Kraft v′, und die bewegende oder vielmehr die dem Q das Gleichgewicht haltende Kraft ſelbſt am Umfange des Rades R mit einer Gewalt V. Alsdann hat man

$$\text{I.}\quad 1)\ v : Q = t : T$$
$$2)\ v' : v = ſ : S$$
$$3)\ V : v' = r : R$$

Wenn man aus dieſen drey Proportionen eine zuſammengeſetzte macht, ſo heben ſich in No. 1 und 2 gegen einander auf v und v, und in No. 2 und 3 heben ſich gegen einander auf v′ und v′. Folglich bleibt

$$\text{II.}\quad V : Q = \begin{cases} t : T \\ ſ : S \\ r : R \end{cases} = t.ſ.r : T.S.R.$$

Jedes Verhältniß (I) einzeln betrachtet giebt

$$\text{III.}\quad 1)\ v = \frac{t}{T}.Q$$
$$2)\ v' = \frac{ſ}{S}.v$$
$$3)\ V = \frac{r}{R}.v'.$$

Man darf ſie auch zuſammenſetzen

IV. 1) $v = \frac{t}{T} . Q$

2) $v' = \frac{t}{T} . \frac{ſ}{S} . Q$

3) $V = \frac{t}{T} . \frac{ſ}{S} . \frac{r}{R} . Q.$

Jetzt will ich dieſes auf ein wirkliches Beyſpiel anwenden. Es ſey Q = 240 Pfund, und

$t : T = 1 : 6$
$ſ : S = 1 : 5$
$r : R = 1 : 4$

So iſt (nach II)

$$V : Q = \begin{cases} 1 : 6 \\ 1 : 5 \\ 1 : 4 \end{cases} = 1.1.1 : 6.5.4$$

$$= 1 : 120 = 2 : 240.$$

Die Kraft V braucht alſo nur 2 Pfund zu betragen, um den 240 Pfunden Laſt das Gleichgewicht zu halten.

Nach III. iſt

1) $v = \frac{1}{6} . 240 = 40;$
2) $v' = \frac{1}{5} . 40 = 8;$
3) $V = \frac{1}{4} . 8 = 2.$

Nach IV. aber iſt

1) $v = \frac{1}{6} . 240 = 40$
2) $v' = \frac{1}{6} . \frac{1}{5} . 240 = 8$
3) $V = \frac{1}{6} . \frac{1}{5} . \frac{1}{4} . 240 = 2.$

Dieſe verſchiedenen Behandlungsarten geben alſo insgeſammt einerley Reſultat; und die Regel, welche hieraus fließt, kann man überhaupt in folgenden Worten zuſammenfaſſen: Man multiplicire die Halbmeſſer aller Wellen und Getriebe, und die Halbmeſſer aller Räder in einander, dann dividire man jenes Produkt

durch dieſes; ſo iſt der Quotient gleich dem Quotienten der Kraft, dividirt durch die Laſt.

Nennt man die Zahl der Zähne des Rades T = A, des Getriebes ſ = a, die Zahl der Zähne des Rades S = B, des Getriebes r = b; ſo kommt das Rad S $\frac{A}{a}$ Mal herum, während T ein Mal herumgeht, das Rad R aber kommt $\frac{B}{b}$ Mal herum, während S eine Umdrehung macht. Es gehen mithin $\frac{a}{A} \cdot \frac{b}{B}$ Umgänge des Rades R auf einen Umgang von T. Hieraus ergiebt ſich für alle Verbindungen von Rädern und Getrieben folgende Regel: Man multiplicire die Zahl der Zähne aller Räder mit einander und die Zahl der Zähne oder Triebſtöcke aller Getriebe, das Produkt aller Zähne dividire man durch das Produkt aller Triebſtöcke, ſo zeigt der Quotient an, wie viel Mal das letzte Rad oder Getriebe herumkommt, während das erſte nur ein Mal ſich herumbewegt. Oder man kann auch, welches begreiflich einerley iſt, jedes Rad durch ſein Getriebe dividiren und die Quotienten dann mit einander multipliciren.

Geſetzt, das Rad T Fig. 4. habe 60 Zähne, das Rad S 48 Zähne, das Getriebe ſ 10 Triebſtöcke, das Getriebe r 6 Triebſtöcke, ſo giebt

$\frac{60 \cdot 48}{10 \cdot 6} = \frac{2880}{60} = 48$ die Zahl der Umläufe des Getriebes r an, während das Rad T ein Mal ſich umwälzt. Es macht nämlich eine Umdrehung des Rades T = $\frac{60}{10}$ = 6 Umdrehungen

des Getriebes ſ; eine Umdrehung des Rades S aber $= \frac{48}{6} = 8$ Umdrehungen des Getriebes r; und 6 mal $8 = 48$, wie oben. T dreht ſich begreiflich der Zeit nach mit t zugleich um, weil beyde an einer gemeinſchaftlichen Achſe feſt ſitzen; aus eben dem Grunde auch S mit ſ zugleich, und R mit r zugleich.

Greift ein Rad von 97 Zähnen in ein Getriebe von 12 Triebſtöcken, welches ein zweytes Rad von 73 Zähnen an ſeiner Achſe hat; greift ferner dieſes zweyte Rad in ein Getriebe von 7 Triebſtöcken, welches ein drittes Rad von 65 Zähnen auf ſeiner Achſe hält; greift endlich dieſes dritte Rad noch in ein Getriebe von 7 Triebſtöcken: ſo bekommt man aus

$$\frac{97 \cdot 73 \cdot 65}{12 \cdot 7 \cdot 7} = \frac{460265}{588}$$ oder

aus $\frac{97}{12} \cdot \frac{73}{7} \cdot \frac{65}{7}$ die Zahl der Umdrehungen des letzten Getriebes, nämlich $782 \frac{449}{588}$, während einer Umwälzung des letzten Rades.

Bey allen Arten von Maſchinen, wo Räderwerke vorkommen, ſind dieſe leichten Berechnungen von vielem Nutzen. Bey Uhren will man auch oft die Zahl der Vibrationen oder Schläge des letztern Rades (des Steigrades) und die Zeit des Ganges dieſer Maſchinen beſtimmen. Zur Erläuterung des hierzu dienlichen Verfahrens werden folgende Beyſpiele hinreichend ſeyn.

Das erſte Rad oder Schneckenrad einer Taſchenuhr habe 54 Zähne; das zweyte Rad oder Minutenrad (welches in jeder Stunde ein Mal herumkommt und deſſen verlängerte Welle über dem Zifferblatte den Minutenzeiger trägt) 60 Zähne; das dritte Rad oder Mittelrad 48 Zähne; das vierte Rad oder Kronrad 48 Zähne; und das fünfte Rad oder Steigrad (welches die Unruhe hin und her

treibt) 15 Zähne. Das Schneckenrad greife in das Getriebe von 12 Triebſtöcken des Minutenrades; das Minutenrad in das Getriebe des Mittelrades von 8 Triebſtöcken; das Mittelrad in das Getriebe des Kronrades von 6 Stöcken, und das Kronrad in das Getriebe des Steigrades von 6 Stöcken. Dann iſt

$$\frac{54 \cdot 60 \cdot 48 \cdot 48}{12 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 6} = 2160 = \text{den}$$

Umdrehungen des letzten Getriebes, während einer Revolution des erſten Rades. Zwey einander entgegengeſetzte Zähne des Steigrades wirken faſt zu gleicher Zeit auf den Haken oder auf die Spindel der Unruhe; während der obere Zahn den obern Lappen der Spindel oder des Hakens ergreift, wirft der untere entgegengeſetzte Zahn den untern Lappen hinweg; und dieß geht beſtändig ſo fort. Wenn daher das Steigrad um einen Zahn herumgegangen iſt, ſo ſind zwey Schläge erfolgt; und wenn das Steigrad ganz herumgekommen iſt, ſo ſind doppelt ſo viel Schläge erfolgt, als das Steigrad Zähne hat. Ich habe vorausgeſetzt, das zweyte Rad oder Minutenrad mache genau in einer Stunde eine Umdrehung. Auf eine Revolution des Minutenrades kommen

$$\frac{60 \cdot 48 \cdot 48}{8 \cdot 6 \cdot 6} = 480 \text{ Umdrehungen des}$$

Steigrades; mithin $480 \cdot (2 \cdot 15) = 480 \cdot 30 = 14400$ Schläge des Steigrades. Dieſe Anzahl von Schlägen geſchieht in einer Stunde, weil das Minutenrad in einer Stunde ein Mal herumkommt.

Wenn bey einer Pendeluhr das Minutenrad 78 Zähne hat und in ein Getriebe von 7 Triebſtöcken greift; das Rad an dieſem Getriebe aber 76 Zähne hat, und in ein Getriebe von 7 Stöcken greift, woran das Steigrad von 33 Zähnen befeſtigt iſt; ſo erhält man

$$\frac{78 \cdot 76}{7 \cdot 7} \cdot (2 \cdot 33) = \frac{5928}{49} = 7984\tfrac{32}{49}$$

Vibrationen des Pendels in einer Stunde.

Man kann auch ſogleich das Produkt der Zähne durch das Doppelte der Zähne des Steigrades multipliciren, und dieſes geſammte Produkt durch das Produkt der Triebſtöcke dividiren, wo dann der Quotient ebenfalls die Anzahl der Vibrationen geben wird. Z. B.

$$\frac{78 \cdot 76 \cdot (2 \cdot 33)}{7 \cdot 7} = \frac{5928 \cdot 66}{7 \cdot 7} =$$

$$\frac{391248}{49} = 7984\tfrac{32}{49}.$$

Wäre das Räderwerk einer Uhr bekannt, und man wollte die Zeit ihres Ganges von einem Aufzuge bis zum andern berechnen, ſo muß man die Zahl der Umgänge des Gewichts oder der Feder in Erfahrung bringen. Es ſoll z. B. das Rad, woran unmittelbar das Gewicht oder die Feder wirkt, 90 Zähne haben und in ein Getriebe von 14 Stökken greifen; die Welle dieſes Getriebes ſoll ein Rad von 84 Zähnen enthalten, welches in ein Getriebe von 8 Stöcken greift. Die verlängerte Welle des letztern Getriebes, woran das Minutenrad befeſtigt iſt, ſoll den Minutenzeiger tragen. Es wird mithin das Minutenrad

$$\frac{90 \cdot 84}{14 \cdot 8} = \frac{7560}{112} = 67\tfrac{1}{2}$$ mal herumkommen, während das erſte Rad eine Umdrehung macht. Da nun das Minutenrad in einer Stunde ein Mal herumkommt, ſo braucht das erſte Rad zu einem Umgange $67\frac{1}{2}$ Stunden, oder 2 Tage 19 Stunden 30 Minuten. Soll nun die Uhr etwa 15 Tage lang in einem Aufzuge fortgehen, ſo dividirt man dieſe 15 Tage durch 2 Tage 19 Stunden 30 Minuten, oder mehrerer Bequemlichkeit wegen

360 (= 24 . 15) Stunden durch $67\frac{1}{2}$ Stunden. Man bekommt dann $5\frac{1}{2}\frac{3}{7}$ (beynahe $5\frac{1}{2}$), welches die Zahl der Umgänge anzeigt, die das erſte Rad machen muß, wenn die Uhr 15 Tage lang gehen ſoll. Nach dieſen Umgängen richtet man die Umwickelungen der Schnur ein, woran das Gewicht hängt, oder die Anzahl der Federumgänge, wenn die Uhr eine Feder uhr iſt.

Greift das Minutenrad von 78 Zähnen in ein Getriebe von 7 Stöcken, das hierauf folgende Rad von 76 Zähnen in ein Getriebe von 7 Stöcken, und hat das daran feſtſitzende Steigrad 26 Zähne, ſo macht das Pendel

$$\frac{78 \cdot 76}{7 \cdot 7} \cdot (2 \cdot 26) = \frac{5928}{49} \cdot 52 = 6292$$

Vibrationen in einer Stunde.

Hat in einer Taſchenuhr das Schneckenrad 54 Zähne, und greift es in ein Getriebe von 12 Triebſtöcken, woran das Minutenrad feſtſitzt, ſo macht letzteres $\frac{54}{12} = 4\frac{1}{2}$ Umdrehungen, während einer Umwälzung des Schneckenrades. Da nun das Minutenrad in einer Stunde einen Umgang macht, ſo dreht ſich das Schneckenrad alle $4\frac{1}{2}$ Stunden nur ein Mal herum. Soll die Uhr z. B. 30 Stunden in einem Aufzuge gehen, ſo dividirt man dieſe 30 Stunden durch $4\frac{1}{2}$ Stunden. Der Quotient $6\frac{2}{3}$ giebt die Zahl der Umgänge an, welche die Schnecke oder vielmehr die um die Schnecke gewickelte Kette haben muß.

Eine Taſchenuhr, die acht Tage geht, hat zwiſchen dem Schnecken- und Minutenrade noch ein ſogenanntes Zuſatzrad. Iſt die Zahl der Zähne des Schneckenrades 60 und des Zuſatzrades ebenfalls 60, des Getriebes, worein das Schneckenrad greift, 12, des Getriebes, worein das Zuſatzrad greift, 10, ſo macht

macht das letztere und das an derſelben Welle ſitzende Minutenrad $\frac{60 \cdot 60}{12 \cdot 10} = \frac{3600}{120} = 30$ Umwälzungen während einer Umdrehung des Schneckenrades. Das Schneckenrad dreht ſich mithin alle 30 Stunden ein Mal herum. Dividirt man nun dieſe 30 Stunden in die 8 Tage oder in 192 Stunden, ſo bekommt man $\frac{192}{30} = 6\frac{4}{10}$ Umgänge, die man der Schnecke oder vielmehr der um die Schnecke gewikkelten Kette geben muß, wenn die Uhr 8 Tage lang in einem Aufzuge gehen ſoll. Hätte das Schneckenrad 48 Zähne und alles übrige bliebe, wie oben, ſo würde in der Rechnung folgende Veränderung entſtehen

$\frac{48 \cdot 60}{12 \cdot 10} = 24$ Umdrehungen des Minutenrades während einer des Schneckenrades; letzteres würde alſo zu einem Umgange 24 Stunden gebrauchen; und 8 Tage oder 192 Stunden, dividirt durch 24 Stunden, würden $\frac{192}{24} = 8$ Umgänge für die Schnecke anweiſen. Bey dieſen 8 Umgängen müßte aber die Schnecke begreiflich höher, als bey jenen $6\frac{4}{10}$ Umgängen ſeyn. Daher wäre denn dieſe letztere Zahl für Taſchenuhren zweckmäßiger.

Hat das Minutenrad 54 Zähne und greift es in das Getriebe des Mittelrades von 6 Triebſtöcken, enthält das Mittelrad ſelbſt 48 Zähne und greift es in ein Getriebe von 6 Stöcken, woran das Kronrad von 48 Zähnen ſich befindet, welches wieder in das Getriebe des Steigrades von 6 Stöcken greift, und hat das Steigrad ſelbſt 15 Zähne, ſo erhält man

$$\frac{48 \cdot 48}{6 \cdot 6} \cdot (2 \cdot 15) = \frac{2304}{36} \cdot 36 = 1920$$

Vibrationen in einer Stunde. — Und ſo führt man

die Rechnung auch in allen übrigen hierher gehörigen Fällen.

Wenn man aus dem gegebenen Verhältniß von Kraft und Laſt die Verhältniſſe der Wellen oder Getriebe und der Räder beſtimmen ſoll, ſo muß man den Quotienten $\frac{V}{Q}$ (wie ſehr leicht aus den weiter oben erläuterten Sätzen erhellt, wo die Kraft V, die Laſt Q hieß) in ſo viele Faktoren zerfällen, als man Räder und Wellen oder Getriebe anbringen will. Die Faktoren von V drücken dann die Halbmeſſer der Wellen oder Getriebe, die Faktoren von Q aber die Halbmeſſer der Räder aus.

Erſtes Beyſpiel. Wäre das Verhältniß von Kraft und Laſt = 1 : 100, ſo könnte man $\frac{1}{100}$ zerfällen entweder in $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$, oder auch in $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}$. Die erſte Zerſtreuung gäbe für zwey Räder und zwey Wellen

den Halbmeſſer des erſten Rades	10,
— — — zweyten —	10
den Halbmeſſer der erſten Welle	1
— — — zweyten —	1

Die andere Zerſtreuung aber gäbe für drey Räder und drey Wellen

den Halbmeſſer des erſten Rades	5
— — — zweyten —	4
— — — dritten —	5
den Halbmeſſer der erſten Welle	1
— — — zweyten —	1
— — — dritten —	1

Zweytes Beyſpiel. Wäre das Verhältniß von Kraft und Laſt wie 1 : 120, ſo ließe ſich $\frac{1}{120}$ zerſtreuen in $\frac{1}{20} \cdot \frac{1}{6}$, oder auch in $\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3}$, oder

auch in $\frac{1}{5}$. $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{3}$. $\frac{1}{2}$. Die erſte Zerſtreuung gäbe dann für zwey Räder und zwey Wellen

den Halbmeſſer des erſten Rades 20
— — — zweyten — 6
den Halbmeſſer der erſten Welle 1
— — — zweyten — 1

Die zweyte Zerſtreuung gäbe für drey Räder und drey Wellen

den Halbmeſſer des erſten Rades 10
— — — zweyten — 4
— — — dritten — 3
den Halbmeſſer der erſten Welle 1
— — — zweyten — 1
— — — dritten — 1

Die dritte Zerſtreuung gäbe für vier Räder und vier Wellen

den Halbmeſſer des erſten Rades 5
— — — zweyten — 4
— — — dritten — 3
— — — vierten — 2
den Halbmeſſer der erſten Welle 1
— — — zweyten — 1
— — — dritten — 1
— — — vierten — 1

Man ſieht aus dieſen Beyſpielen, wie ſich für einerley Verhältniß von Kraft und Laſt mehrere Verbindungen von Rad und Welle oder Rad und Getriebe erdenken laſſen. Der Mechaniker oder Maſchinenbauer muß dabey zu prüfen wiſſen, welche Verbindung zu dem vorhabenden Zweck die beſte ſey. So kann er, um bey dem letzten Beyſpiel ſtehen zu bleiben, wo das Verhältniß der Kraft zur Laſt wie 1 : 120 beſtimmt iſt, zwey Räder nehmen, wovon der Halbmeſſer des einen 20 Fuß, des andern 6 Fuß und der beyden Wellen oder Getriebe 1 Fuß (jede) beträgt; oder drey Räder, wovon des einen Halbmeſſer 10 Fuß, des andern 4 Fuß

und des dritten 3 Fuß beträgt, während der Halbmeſſer von jeder der drey Wellen oder Getriebe 1 Fuß groß iſt; oder vier Räder, wovon des einen Halbmeſſer 5 Fuß, des andern 4 Fuß, des dritten 3 Fuß und des vierten 2 Fuß ausmacht, indem der Halbmeſſer von jeder der vier Wellen oder Getriebe zu 1 Fuß gerechnet wird. Will man eine von dieſen Größen noch ein Mal ſo groß oder noch ein Mal ſo klein machen, ſo muß man ſie alle noch ein Mal ſo groß oder noch ein Mal ſo klein machen, weil ſonſt das Verhältniß unrichtig würde. Wollte man z. B. im letztern Falle des zweyten Beyſpiels $\frac{1}{2}$ Fuß große Wellen oder Getriebe nehmen, ſo müßte das erſte Rad $2\frac{1}{2}$, das zweyte 2, das dritte $1\frac{1}{2}$ und das vierte 1 Fuß groß ſeyn. Oder, wenn man einen gewiſſen Halbmeſſer des Getriebes vergrößern oder verkleinern will, ſo muß man auch den dazu gehörigen Rad-Halbmeſſer vergrößern oder verkleinern. Und ſo in allen übrigen Fällen. Es gehören nur wenige mathematiſche Kenntniſſe dazu, um ſich hierbey auf die gewieſene Art ſtets helfen zu können. Daß bey der Beſtimmung der Größe der Räder und Wellen oder Getriebe vorzüglich mit auf die Reibung Rückſicht genommen werden muß, verdient einer beſondern Erwähnung; ſ. Friktion.

Wenn die Zahl der Umläufe des letzten Rades gegen das erſte gegeben iſt, ſo findet man leicht die Zahl der Zähne der Räder und Getriebe. Man braucht dann nur den Quotienten, welcher jene Zahl ausdrückt, in ſo viele Faktoren zu zerfällen, als man Räder und Getriebe anbringen will.

Erſtes Beyſpiel. Wenn das letzte Rad 600 Mal herumkommt, während das erſte ein Mal herumgeht, ſo kann man $\frac{1}{600}$ zerfällen in $\frac{1}{30} \cdot \frac{1}{20}$, oder in $\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$. Man könnte alſo im erſten Falle für zwey Räder und Getriebe folgende Anzahl Zähne beſtimmen:

dem erſten Triebe 3, dem eingreifenden Rade 90
— zweyten — 5, — — — 100
Für drey Räder und Getriebe aber
dem erſten Triebe 6, dem eingreifenden Rade 36
— zweyten — 6, — — — 60
— dritten — 6, — — — 60
Oder auch
dem erſten Triebe 6, dem eingreifenden Rade 36
— zweyten — 5, — — — 50
— dritten — 5, — — — 50
Denn in allen drey Fällen iſt

I. $\frac{3 . 5}{90 . 100} = \frac{1}{600}$

II. $\frac{6 . 6 . 6}{36 . 60 . 60} = \frac{1}{600}$

III. $\frac{6 . 5 . 5}{36 . 50 . 50} = \frac{1}{600}$.

Weniger als drey Zähne darf das Getriebe nicht enthalten; die Bewegung würde ſonſt ganz ungleichförmig und ſtoßweiſe geſchehen.

Zweytes Beyſpiel. Wollte man drey Räder und drey Getriebe ſo einrichten, daß das letzte Getriebe bey einer Umdrehung des erſten Rades 192 Mal herumkommt, ſo kann man $\frac{1}{192}$ in die Faktoren $\frac{1}{4} . \frac{1}{6} . \frac{1}{8}$ zerfällen. Wählt man nun lauter Getriebe von 6 Triebſtöcken, ſo bekommt man drey Räder

das eine von 48 Zähnen
— andere — 36 —
— dritte — 24 —

Denn $\frac{6 . 6 . 6}{48 . 36 . 24} = \frac{1}{8} . \frac{1}{6} . \frac{1}{4} = \frac{1}{192}$.

Drittes Beyſpiel. Die Zahl der Umdrehungen des letzten Rades während eines Umlaufs des erſten ſoll 3600 ſeyn, und man will vier Räder

und vier Getriebe haben. $\frac{1}{3600}$ läßt ſich zerfällen in $\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$. Dem einen Getriebe kann man 12 Triebſtöcke geben, dem andern 10, dem dritten 9 und dem vierten 8. Dann käme auf das erſte Rad 12 . 6 = 72 Zähne, auf das zweyte 10 . 6 = 60, auf das dritte 9 . 10 = 90, und auf das vierte 8 . 10 = 80. Es iſt nämlich

$$\frac{12 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8}{72 \cdot 60 \cdot 90 \cdot 80} = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{3600}.$$

Nach dieſer Zuſammenſetzung der Räder und Getriebe würde die Maſchine nicht die beſte Anordnung erhalten. Man vertheilt daher die Nenner, welche die Zähne der Räder ausdrücken, lieber auf folgende Art:

$$\frac{12}{90} \cdot \frac{10}{80} \cdot \frac{9}{72} \cdot \frac{8}{60}.$$

Denn auch dieſe Brüche oder Faktoren geben, mit einander multiplicirt, $\frac{1}{3600}$.

Es laſſen ſich alſo vielerley Zuſammenſetzungen der Zähne veranſtalten. Aber immer ſucht man ſie ſo zu wählen, daß ein gehöriges Verhältniß mit den Durchmeſſern der Räder Statt findet. Manche Zahlen laſſen ſich freylich nicht gut in ſolche Faktoren zerfällen, daß ſie verhältnißmäßige Zahlen für die Zähne geben. Alsdann hilft man ſich wie im folgenden Beyſpiele.

Viertes Beyſpiel. Das letzte Rad ſoll 205 Umgänge während eines des erſten Rades machen. $\frac{1}{205}$ läßt ſich in keine andere Faktoren als in $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{41}$ zerfällen. Wollte man nun zwey Räder, und Getriebe von 6 Triebſtöcken dazu nehmen, ſo würde man ein Rad von 30 Zähnen und ein anderes von 246 Zähnen bekommen, denn $\frac{6}{30} \cdot \frac{6}{246} = \frac{1}{205}$. Das eine Rad von 30 Zähnen ſtände aber mit dem andern von 246 Zähnen in gar keinem bequemen Verhältniß. Man multiplicire daher, um ein Paar verhältnißmäßigere Räder zu bekommen, die Zahl der

Umgänge 205 mit dem Produkt der beyden Triebſtöcke. Man erhält dann 205 . 6 . 6 = 7380. Dieſe Zahl löſe man mittelſt der Diviſion in Faktoren auf, d. h. man dividire ſie erſt durch 2, dann wieder durch 2 bis ſie ſich nicht weiter dadurch ohne Reſt dividiren läßt; den übrig bleibenden Quotienten durch 3, dann wieder durch 3, dann durch 5 ꝛc.; zuletzt kommt man auf den Quotienten 41, der nicht weiter theilbar iſt. Man hat alſo nun die Faktoren 2 . 2 . 3 . 3 . 5 . 41 = 7380. Dieſe Faktoren multiplicire man jetzt auf folgende Art mit einander:

1) 2 . 2 = 4; 2 . 3 = 6; 2 . 5 = 10; 2 . 41 = 82.
2) 3 . 3 = 9; 3 . 5 = 15; 3 . 41 = 123; 5 . 41 = 205.
3) 2 . 2 . 3 = 12; 2 . 2 . 5 = 20; 2 . 2 . 41 = 164.
4) 3 . 3 . 5 = 45 ꝛc.
5) 2 . 2 . 3 . 3 = 36; 2 . 2 . 3 . 5 = 60; 2 . 3 . 3 . 5 = 90 ꝛc.

Hat man auf dieſe Art eine Menge Produkte aufgezeichnet, ſo ſucht man aus denſelben diejenigen aus, welche die ſchicklichſten Zahlen für die Räder geben. So könnte man z. B. die Faktoren 2 . 41 und 2 . 3 . 3 . 5 wählen, und dann bekäme von den beyden Rädern das eine 82 und das andere 90 Zähne. $\frac{6}{82} \cdot \frac{6}{90} = \frac{1}{205}$.

Dieſe Berechnungen ſind bey allen Arten von Maſchinen anzuwenden, welche Räder und Getriebe enthalten. Bey den Uhren kommt noch eine eigne Berechnung desjenigen Räderwerks vor, welches Vorlegewerk, Vorgelege des Gehwerks oder Weiſerwerk heißt. Man muß nur die Zahl der Umdrehungen des Minutenrades während einer Revolution des Stundenrades (auf deſſen Rohre der Stundenzeiger ſitzen ſoll) wiſſen. Dieſe Zahl zerfällt

man dann in Faktoren, welche man in die beliebige Anzahl der Triebſtöcke des Minutenrohrgetriebes und des Wechſelgetriebes multiplicirt. Die Produkte geben die Menge Zähne des Wechſel- und Stundenrades an.

Z. B. das Stundenrad muß in 12 Stunden ein Mal herumkommen, während das Minutenrohr (welches auf der verlängerten Welle des Minutenrades ſteckt) nur eine Stunde zu einem Umgange gebraucht. Es geſchehen mithin 12 Umdrehungen des Minutenrohrs während einer des Stundenrades. Man zerlege die Zahl 12 in die Faktoren 2 . 2 . 3. Die Anzahl Triebſtöcke, ſowohl des Wechſelgetriebes, als des Minutengetriebes, ſey 10, ſo bekäme man 2 . 2 . 10 = 40, und 3 . 10 = 30 Zähne, jene für das Wechſelrad, dieſe für das Stundenrad. Denn $\frac{10}{40} \cdot \frac{10}{30} = \frac{1}{12}$. Gäbe man dem Minutengetriebe 12 Triebſtöcke und dem Wechſelgetriebe 10, ſo bekäme man 2 . 2 . 10 = 40 Zähne für das Wechſelrad und 3 . 12 = 36 Zähne für das Stundenrad; denn $\frac{10}{40} \cdot \frac{12}{36} = \frac{1}{12}$. Die Berechnung des Räderwerks wird alſo nun wohl nach dieſer gegebenen Anleitung keine Schwierigkeiten mehr haben. Nur das Theilen der Zahlen (oder das Zerfällen derſelben in die Faktoren) iſt für denjenigen etwas mühſam, der nicht viele Uebung im Rechnen hat; er müßte das Theilen oft vergeblich verrichten, beſonders wenn die Zahl ſich nicht durch 2, 3 und 5 dividiren ließe. In dieſem Falle aber würden die Faktorentabellen ſehr nützlich ſeyn, oder diejenigen Tafeln, worin eine Menge Zahlen in Faktoren aufgelöſt ſich befinden, und woraus man die Zahlen, welche nicht durch 2, 3, 5 ſich theilen laſſen, kennen lernen kann. Die Anzeige ſolcher Tafeln befindet ſich unten unter der Litteratur des gegenwärtigen Artikels.

Daß die Größe der Zähne des Rades zu der Größe der Triebſtöcke der Getriebe in einem richtigen Verhältniß ſtehe, iſt ſo nothwendig, daß dieß wohl kaum einer Erinnerung bedarf. Griffe z. B. ein Rad in ein zu großes Getriebe, oder, welches das nämliche iſt, ſtänden die Triebſtöcke zu weit von einander, ſo würden ſie ſich gegen die Zähne des Rades ſtemmen, wodurch natürlicherweiſe ein großer Theil Kraft verloren ginge. Denn um nun die Maſchine gehörig in Bewegung zu ſetzen, müßte man eine größere bewegende Kraft haben. Die Friktion würde dadurch ſtärker werden, und allerley Abnutzungen der Maſchinentheile, baldige Veränderungen in der Wirkung und endlich der zu frühe Untergang der Maſchine ſelbſt, würden die Folgen davon ſeyn. Wenn im Gegentheil ein Rad in ein zu kleines Getriebe griffe, wo mithin die Triebſtöcke zu dicht beyſammen ſtänden, ſo würde der Zahn des Rades das Getriebe zu geſchwind herumbewegen und wegen des geſchwinden Abfallens des Zahns würde wieder ein großer Theil Kraft verloren gehen. Die Maſchine müßte dann wieder viel zu früh ihrem Verderben entgegenrücken.

Die Dicke der Zähne und Triebſtöcke richtet ſich nach der Stärke des Drucks, den ſie auszuſtehen haben, und nach der Feſtigkeit der Materie, woraus ſie gemacht ſind. Eine überflüſſige Dicke muß der Friktion wegen durchaus vermieden werden, während eine zu geringe Dicke der Dauerhaftigkeit ſchadet. Die Feſtigkeit der Materie iſt, beſonders beym Holze, ſehr verſchieden, ſogar bey ſolchem Holze, welches einerley Namen führt. Und deswegen iſt es ſo ſchwer, allgemeine Regeln zu geben, wonach ſich die Dicke der Zähne und Triebſtöcke für jeden Fall genau beſtimmen oder berechnen laſſe.

Belidor erzählt in ſeiner Hydraulik von einer Waſſermühle, an welcher er durch Rechnung fol-

gendes fand: Der bloß vom Widerſtande des Getreides herrührende Druck zwiſchen Kamm und Getriebe betrug 333 Pfund, mit der Friktion aber etwa 400 Pfund. Die Triebſtöcke aus wildem Birnbaumholz waren 18 Zoll hoch und $2\frac{1}{2}$ Zoll dick. Wenn man nun in einem andern Falle den Druck wüßte oder ſchätzen und auf jene Dicke der Belidorſchen Angabe ſich verlaſſen könnte, ſo wäre man im Stande auch für jenen andern und überhaupt für jeden Fall die Dicke herauszubringen. Man nenne den Druck zwiſchen Kamm und Getriebe p, und die Höhe der Triebſtöcke h, ſo wäre (nach Karſten's Statik §. 195.) die geſuchte Dicke $x = 2\frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{\frac{h \cdot p}{18 \cdot 400}}$.

Iſt p = 600 ℔, h = 16 Zoll, ſo wäre $\frac{h \cdot p}{18 \cdot 400} = \frac{16 \cdot 600}{18 \cdot 400} = \frac{4}{3} = 1{,}333$. Folglich $x = 2\frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{1{,}333} = 2\frac{1}{2} \cdot 1{,}1 = 2{,}75 = 2\frac{3}{4}$. Hätte man eine weniger feſte Holzart, ſo müßte man die Triebſtöcke noch etwas ſtärker machen. Ueberhaupt iſt es hierbey nöthig, die Feſtigkeit der bekannteſten Holzarten (und anderer Materialien, woraus man Räder und Getriebe verfertigt) ſo viel wie möglich zu kennen; ſ. Bauholz oder Holz zu Maſchinen und Stärke verſchiedener Materien.

Man unterſcheidet abſolute Feſtigkeit des Holzes und reſpektive von einander. Jene iſt die, womit das Holz dem Zerreißen nach der Länge der Faſern, dieſe aber, womit es dem Zerbrechen nach der Quere widerſteht. Nach Muſſchenbroeks Verſuchen folgt die abſolute Feſtigkeit der bekannteſten Holzarten den Graden nach ſo auf einander: Buchen und Eſchen, Eichen, Linden und Erlen, Ulmen, Tannen, Fichten. Denn Parallelepipeda von

dieſen Holzarten, deren Grundflächen 0,27 Rheinländiſche Zoll ins Gevierte betrugen, zerriſſen

	von Pfunden
Buchenholz	1250
Eſchen	1250
Eichen	1150
Linden	1000
Urlen	1000
Elmen	950
Tannen	600
Fichten	550

Die reſpektive Feſtigkeit fiel den Stufen nach etwas anders aus. Sie folgte ſo: Buchen, Eichen und Erlen, Ulmen, Fichten, Tannen. Parallelepipeda von derſelben Dicke wie vorher, in 10 Zoll Entfernung von der Ebene des Bruchs wurden zerbrochen

	von Unzen
Buchen	$56\frac{1}{2}$
Eichen	48
Erlen	48
Ulmen	44
Fichten	50
Tannen	$36\frac{1}{2}$

Bey der Dicke oder Stärke der Zähne muß man begreiflich auf die reſpektive Feſtigkeit ſehen. Es iſt dabey zugleich ſehr empfehlenswerth, den Rath verſuchter Praktiker und Holzkenner nicht außer Acht zu laſſen.

Die Anzahl der Triebſtöcke iſt immer geringer, als die Anzahl der Zähne; deswegen müſſen jene den Druck öfter ausſtehen und geſchwinder abgenutzt werden, als dieſe. Man muß alſo die Triebſtöcke immer etwas ſtärker machen als die Zähne. Wenn das Holz, woraus die Zähne gemacht ſind, auch noch ſo trocken iſt, ſo quillt es doch ſtets in der Feuchtigkeit etwas auf. Damit nun beym Eingriffe kein Klemmen entſtehe, ſo dürfen die Zähne nie ſo dick

gemacht werden, daß ſie den ganzen Zwiſchenraum zwiſchen zwey benachbarten Triebſtöcken ausfüllen; es muß vielmehr immer noch etwas Spielraum bleiben. Aus der Dicke der Zähne läßt ſich nun wieder leicht der Halbmeſſer von Rad und Getriebe herleiten, welcher dann mit den Reſultaten der obigen Berechnungen übereinſtimmen wird.

Herr Mönnich hat ein Paar Proben von der Eintheilung der Zähne und Triebſtöcke in folgendem Täfelchen entworfen:

Zwiſchenraum zwiſchen den Mittellinien oder den angegriffenen Punkten der Zähne und Triebſtöcke	Dicke der Triebſtöcke	Dicke der Zähne	Spielraum
16	8	7	1
15	8	$6\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
12	$6\frac{1}{2}$	5	$\frac{1}{2}$
7	$3\frac{2}{3}$	3	$\frac{1}{3}$

Es bedeute einmal D die Dicke der Triebſtöcke irgend eines Getriebes in Zollen; d die Dicke der Zähne irgend eines Rades, ebenfalls in Zollen, und unter n verſtehe man die Anzahl der Triebſtöcke, unter m die Zahl der Zähne. Die Zwiſchenweite derſelben verhalte ſich zur Dicke wie 7 : 8, ($= 6\frac{1}{2} + \frac{1}{2} : 8$ nach der Tabelle); man hat dann $8 : 15 = D : \frac{15 . D}{8} =$ dem Bogen zwiſchen den Mittellinien in Zollen. Der Umfang des Getriebes iſt $= \frac{15}{8} . nD$; und der Halbmeſſer $= \frac{15}{8} . \frac{nD}{2 . \pi} = \frac{15}{16 . \pi} . nD$ (wo π ein allgemeines Zeichen für die Peripherie bedeutet). So findet man auch aus D die Dicke der Zähne oder d. Nämlich $d = \frac{6\frac{1}{2}}{8} . D = \frac{13}{16} . D$. Da nun

ebenfalls $6\frac{1}{2} : 15 = d : \frac{15}{6\frac{1}{2}}.d$, ſo iſt der Halbmeſſer des Rades $= \frac{15}{6\frac{1}{2}} . \frac{md}{2\pi} = \frac{15}{13.\pi}.md$. Nimmt man D zu $2\frac{1}{2}$ Zoll an, ſo iſt $d = \frac{13}{16} . 2\frac{1}{2} = \frac{65}{32} = 2\frac{1}{32}''$, wofür **Belidor**, dem wir dieſe Eintheilung verdanken, die runde Zahl 2 als die vordere Dicke der Zähne angiebt. Sie ſind 4 Zoll lang und an der Wurzel $3\frac{1}{3}$ Zoll dick, um ſie noch mehr vor dem Abbrechen zu ſichern. Begreiflich ſind dieſe Zahlen nach einer gewiſſen Maſchine (einer Mühle) beſtimmt. Wäre nun $n = 9$, und rechnet man $\pi = 3,1416\ldots$ (während der allgemeine Halbmeſſer $= 1$) ſo würde der Halbmeſſer des Getriebes ſeyn $= \frac{15 . 9 . 5}{16 . 3,1416 . 2} = 6,7$ oder 7 Zoll. **Belidor** hat fälſchlich 9 Zoll geſetzt. Iſt $m = 48$, ſo wäre der Halbmeſſer des Rades $= \frac{15 . 48 . 2}{13 . 3,1416} = 35,3$ oder 36 Zoll = 3 Fuß. Statt dieſer Größe giebt **Belidor** ebenfalls unrichtig 4 Fuß an.

Einſtimmig mit einer geſunden Theorie lehrt die Erfahrung, daß die Friktion überhaupt deſto geringer und die Bewegung deſto ſanfter und leichter wird, je größer der Durchmeſſer der Räder und je kleiner die **Schrift** oder die Eintheilung der Zähne iſt. Bey einem größern Rade haben auch die Zähne wegen der größern Entfernung vom Mittelpunkte einen geringern Druck auszuſtehen und ſind folglich auch weniger der Gefahr des Zerbrechens ausgeſetzt. Seit einiger Zeit hat man ſchon angefangen — und beſonders haben uns hierin die Engländer das beſte Beyſpiel gegeben, — die kleinen Getriebe, welche ſich ſo ſchnell abnutzen, mit größern zu vertauſchen.

Bey den Maſchinen der Engländer ſind durchaus eiſerne Getriebe oder Stirnräder eingeführt, wovon die kleinſten immer noch 12 bis 14 Zähne haben.

Es kann allerdings immer von Nutzen seyn, beym Bau von Räderwerken auch praktiſche Schriftſteller, wie Sturm, Beyer, Leutmann rc. zu Rathe zu ziehen, obgleich man ſich keinesweges in allen Fällen auf ſie verlaſſen kann; denn ſehr oft ſind ſie von ganz falſchen Principien ausgegangen. Ihre Angabe, wie ſtark Zähne und Triebſtöcke gemacht werden ſollen und wie viel Zoll Theilung, wie man es nennt, dazu nöthig iſt, mag noch am brauchbarſten ſeyn. Sturm theilte den Umfang eines Rades in eine ſo große Anzahl Theile, als das Rad Zähne enthalten ſollte. Die Weite zwiſchen zwey ſolchen neben einander liegenden Theilungspunkten theilte er wieder in 7 Theile. Davon trug er nach dem Mittelpunkte des Rades zu $\frac{3}{7}$ für die Länge des Zahns. Für die halbe Breite des Zahns nahm er $\frac{1\frac{1}{2}}{7}$. Alsdann machte er, um den Halbmeſſer des Getriebes zu bekommen, die Proportion: Wie die Zähne des Rades ſich zu dem Halbmeſſer deſſelben verhalten, ſo verhalten ſich die Triebſtöcke des Getriebes zu dem Halbmeſſer des Getriebes. — Will man ſich nach der Theilungsart Sturm's richten, ſo heiſchen verſchiedene Umſtände freylich manche Abänderung, z. B. der größere oder geringere Widerſtand, die Gewalt, welche das Triebwerk ausſtehen muß rc.; und hierbey müßte man ſich denn mit einem ungefähren Ueberſchlage behelfen.

Sturm wollte die Enden der Zähne mit Cirkelbögen begränzt haben. Eine ſolche Figur der Zähne aber iſt gänzlich falſch und zu einer leichten ungezwungenen Bewegung durchaus nicht geeignet. Beſſer gingen noch diejenigen zu Werke, welche die

Zähne elliptiſch oder eyförmig abrundeten; denn dabey ging die Bewegung doch mit viel weniger Reibung von ſtatten. Merkwürdig war der Vorſchlag des berühmten franzöſiſchen Mathematikers de la Hire: die Berechnung der Räder, beſonders für große Maſchinen, wo möglich, ſo zu veranſtalten, daß die Zahl der Triebſtöcke nicht in der Zahl der Zähne der Räder aufgehe, oder daß erſtere in letzteren nicht in geraden Zahlen enthalten ſeyen. Dadurch würde man verhindern, daß einerley Zahn nicht ſo oft einen und denſelben Triebſtock berührt. Hätte z. B. das Rad 24 Zähne und das Getriebe 6 Triebſtöcke, ſo käme an den erſten Triebſtock der Zahn 1, 7, 13, 19, dann wieder der Zahn 1 des Rades, und ſo weiter in eben derſelben Folge. Hätte aber das Rad 25 Zähne, ſo käme der Zahn 1, 7, 13, 19, 25, 6 12, 18, 24, 5, 11, 17, 23, 4 des Rades an den erſten Triebſtock. Dadurch würden denn alle Zähne und Triebſtöcke beſſer an einander abgeſchliffen und die Geſtalt aller mehr übereinſtimmend und vollkommner werden.

Ein Rad nach einer Primzahl, z. B. nach 43, 51 ꝛc. einzutheilen, iſt ſchwer. Dieß ſah auch de la Hire ſelbſt ein. Man nimmt deswegen lieber, wo möglich, ſolche Zahlen, die zwar für ſich keine Primzahlen ſind, (d. h. die ſich durch keine Zahl ohne Reſt dividiren laſſen), die aber doch nicht in einander aufgehen, bey welchen immer noch viele Zähne an einerley Triebſtock kommen, z. B. 60 und 9 (für Zähne und Getriebe); 60 und 8; 48 und 10; 40 und 6 ꝛc., und deren Verhältniß gar nicht viel von dem in obiger Gleichung gefundenen Verhältniß abweicht.

Rathſam iſt es keinesweges, ſich einzig und allein auf das Abſchleifen der Zähne zu verlaſſen und ſich übrigens nicht viel um eine urſprünglich regelmäßigere, gründlichere Geſtalt der Zähne zu bekümmern. Schon ſeit mehreren Jahrhunderten bemüh-

ten ſich verſchiedene berühmte Mathematiker, für die Krümmung der Zähne eine gute Theorie zu erfinden; Römer war ſo glücklich, für die beſte Geſtalt der Zähne eine krumme Linie, die Epicykloide, zu entdecken, deren Anwendung in der Folge (z. B. auf den Salzwerken zu Köſen und Dürenberg in Sachſen, wo man nach derſelben die Zähne der Räder conſtruirte) ſehr bewährt gefunden wurde. Aber deſſen ungeachtet hat man in der Folge nur wenigen Gebrauch davon gemacht; ſ. Epicykloide.

Unter allen Maſchinen mit Rädern haben die Zähne der Uhrräder die meiſte Genauigkeit nöthig. Geſchickte Künſtler, wie Berthoud, le Roy, Arnold u. a. gaben ſich alle Mühe die Zähne genau nach den Vorſchriften der Theorie zu krümmen und in dieſer Abſicht eigne Inſtrumente zu erfinden, womit man den Zähnen auf eine leichte und gleichſam mechaniſche Art die richtige Geſtalt geben könnte. Auf dieſe Weiſe entſtanden Walz- oder Abründungsfeilen, die durch eine eigne Maſchinerie ſo über den Zähnen hingeführt wurden, daß dieſe dann genau die erforderliche Figur erhielten, wie ſie der beſte Eingriff erheiſchte. Von ſolchen Erfindungen geſchickter Uhrmacher könnte man gewiß auch manche bey größern Räderwerken anwenden, wo die Conſtruktion der Zähne nach der Epicykloide noch immer ſo manche Schwierigkeit hatte, wo praktiſche Maſchinenbauer, Müller, Zimmerleute ꝛc. ſich ihres alten Schlendrians nicht entwöhnen konnten.

Nicht die Zähne aller Räder dürfen ganz einerley Geſtalt erhalten; der Anfang der Krümmung muß dem obern Theile des Zahns mehr oder weniger nahe anfangen, je nachdem das Rad in ein Getriebe von mehreren oder wenigern Triebſtöcken eingreift. Sollen z. B. die Zähne eines Rades ein Getriebe von 12 Triebſtöcken in Bewegung ſetzen, ſo greifen ſie weniger tief in die Zwiſchenräume der Triebſtöcke ein und

und die Krümmung dieſer Zähne muß dann dem obern Theile derſelben näher ſeyn, als wenn ſie in ein Getriebe von 6 Triebſtöcken eingriffen. Bey einem Getriebe letzterer Art muß jeder Zahn des Rades das Getriebe um einen Bogen fortſchieben, welcher der ſechste Theil der ganzen Umdrehung, nämlich der ſechste Grad iſt. Dieſes Fortſchieben wird bey den Uhrmachern das Führen genannt. Da nun das Führen des Getriebes von 6 Triebſtöcken doppelt ſo groß iſt, als bey einem Getriebe von 12 Triebſtöcken, oder da jenes Getriebe von jedem Zahne um einen noch ein Mal ſo großen Bogen herumgeführt wird, als dieſes, ſo wird dort der Zahn begreiflich um ſo tiefer zwiſchen den Triebſtöcken liegen und die Krümmung ihren Anfang näher gegen den Grund des Zahns zu nehmen müſſen. — Hieraus kann man nun leicht beſtimmen, wie ſich die Krümmung der Zähne jedes andern Rades berichtigen läßt.

Jedes Mal, wenn eine Bewegung durch Räderwerke (etwa zur Hebung einer Laſt) fortgepflanzt wird, muß man vorzüglich dahin ſehen, daß nie eine Unterbrechung Statt findet; es iſt ſonſt immer wieder neue Ueberwucht nöthig, um neue Bewegung hervorzubringen. Ein Zahn oder Triebſtock darf daher nie früher von dem Zahne eines andern Rades verlaſſen werden, als bis der nächſt folgende Zahn dieſes andern Rades ſchon wieder einen neuen Zahn oder Triebſtock ergriffen hat. Schwierig iſt es allerdings, eine auch für die kleinſten Zeittheilchen ganz ununterbrochene Berührung zwiſchen Zähnen und Triebſtöcken zu bewirken, die auch ſo beſchaffen ſeyn muß, daß die Zähne ſich ohne alle Reibung mehr auf einander wälzen als ſchieben. Die Zeittheilchen, worin eine Unterbrechung dieſer Berührung Statt findet, ſind zu klein, als daß das Geſicht dieſelbe wahrzunehmen im Stande wäre (es müßte denn das Räderwerk gar zu fehlerhaft eingerichtet ſeyn). Das Gehör könnte

ſchon eher das Unterbrechen der genannten Berührung bemerken, weil aus dem zu frühen Abfallen des Zahns, während noch kein anderer wieder eingegriffen hat, eine Erſchütterung entſteht.

Es iſt übrigens leicht einzuſehen, daß in dem Augenblick, wo der nachfolgende Zahn zum Angriff kommt, die Umlaufsgeſchwindigkeit des Rades größer ſey, als die des Getriebes. Aus dem Grunde nun müßte der Zahn den Triebſtock jedes Mal mit einem Stoße erreichen, wenn auch die neue Berührung noch vor dem Abfalle des kurz vorhergehenden Zahns erfolgte. Daraus müßte denn nothwendig eine Unvollkommenheit des Räderwerks ſichtbar werden, die für die Maſchine, auch bey der beſten Einrichtung der übrigen Theile, nicht anders als nachtheilig ſeyn könnte. Durch die epicykloidiſche Geſtalt der Zähne aber, ſowohl an den Stirn- als Kammrädern, durch die vorhin beſchriebenen Regeln und durch genaue Anwendung der Lehre von der Reibung (ſ. Friktion) werden dieſe Unvollkommenheiten gehoben; ſ. auch Epicykloide. Alsdann kann man eine immer gleiche Umlaufsgeſchwindigkeit erwarten, man kann die Stöße und Erſchütterungen verhindern und die Friktion zwiſchen Zähnen und Triebſtöcken bis auf den geringſten Grad bringen.

Aus obigen Betrachtungen hat man geſehen, daß die Reibung an den Zähnen größer wird, wenn wenig Zähne da ſind, hingegen geringer, wenn die Anzahl der Zähne größer iſt, weil im letztern Falle der Führungsbogen kleiner, im erſtern aber größer ausfällt. Aber man darf doch dem Rade auch nicht zu viele Zähne geben, damit man ihrer Stärke nicht ſchade. Die gehörige Mittelſtraße iſt auch hier zu empfehlen. Kürzere Zähne ſind vorzüglicher als längere, weil ſie nicht ſo leicht abbrechen und weil ſie eine größere Anzahl derſelben am Rade verſtatten.

Daß der Triebſtock öfter angegriffen und folglich auch eher abgenutzt wird, wiſſen wir bereits. Deswegen findet man ſelbſt bey großen Maſchinen — wo ſonſt das geſammte Räderwerk von Holz zu ſeyn pflegt — bisweilen metallene Triebſtöcke; ſogar gläſerne Triebſtöcke ſind in den neuern Zeiten dazu vorgeſchlagen worden. Wo aber Triebſtöcke und Zähne von Holz verfertigt werden, da dürfte man wohl Weißbuchenholz, wilden Apfelbaum und Weißdorn am meiſten empfehlen. Bey kleinern Maſchinen ſind die Getriebe von Stahl und die Räder von Meſſing. — Daß übrigens alle Räder ſtets cirkelrund laufen, d. h. mit jedem Punkte ihres Umfanges einen Kreis beſchreiben und nach keiner Seite hin ſchleudern dürfen, iſt leicht einzuſehen. Auch das Aufſchleifen und Klemmen aller ihrer Theile muß durchaus vermieden werden; ſ. Friktion. Die Zapfen der Wellen dürfen nicht zu viel und nicht zu wenig Spielraum in ihren Lagern haben; ſ. auch Zapfen.

Zu Rädern der Uhren und ähnlicher Werke hat man eigne Maſchinen erfunden, ſogenannte Schneidemaſchinen, Schneidzeuge, Theilmaſchinen, durch welche man mit Leichtigkeit und Akkurateſſe jede beliebige Anzahl Zähne in die Räder einſchneiden kann; ſo wie zu kleinen Getrieben eigne Ziehmaſchinen, welche ganze Stangen Getriebe, Triebſtahl, ziehen, um daraus das nöthige Stück zu dem Getriebe ſogleich nur abſchneiden zu können. Der Engländer Hynam erfand ſogar ein Inſtrument, womit man die Einſchneider verfertigte, welche dazu beſtimmt ſind, das Einſchneiden der Zähne zu verrichten; auch erfand er Tafeln, woraus ſich die Dicke jedes Einſchneiders für dieſe oder jene Sorte von Rädern erkennen ließ. — So iſt man alſo in der Vervollkommnung der Räderwerke ſchon ſehr weit gekommen, vorzüglich zu kleinern Maſchinen; und

gewiß ließen ſich manche Kunſtgriffe und Erfahrungen, die man bloß bey kleinern Maſchinen in Ausübung brachte, mit einigen Veränderungen auch bey größern Maſchinen anwenden, wenigſtens könnten ſie doch hier den Grund zu neuen Erfindungen oder zu neuen Verfahrungsarten abgeben, die dabey vorher nicht exiſtirt hatten.

De la longueur et de la diſpoſition des dents des roues, par Mr. De la Hire; in den Mémoires de l'Acad. de Paris. Tom. IX. p. 445.

J. T. Desaguliers, Courſe of experimental philoſophy. Vol. I. London 1745. 4. p. 179.

L. Euler, de aptiſſima figura rotarum dentibus tribuenda; in den Comment. nov. Acad. ſcient. Imperial. Petropol. Tom. V. ad an. 1754. 1755. Petrop. 1760. p. 299 f.

A. G. Käſtner, de rotarum dentibus; in den Comment. Soc. reg. Scient. Gotting. ad 1781 et 1782.

J. Gerſtner, Vergleichung der Kraft und Laſt beym Räderwerk, mit Rückſicht auf die Reibung; in den Neuern Abhandlungen der Königl. Böhm. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften. Bd. I. S. 266 f.

J. Horwath, von der Statik und Mechanik der feſten Körper. Peſt 1785. 8. S. 46 f.

J. Ridley, deſcription of his invented ſector depthening tool for wheels and pinions of watches; in den Transactions of the Society for the encouragement of arts etc. Vol. VI. London 1788. 8. p. 188 f.

J. Paſquich, Verſuch eines Beytrags zur allgemeinen Theorie der Bewegung und vortheilhafteſten Einrichtung der Maſchinen. Leipzig 1789. 8. S. 37 f; 155 f.

J. Imiſon, Treatiſe of the mechanical powers etc. London. 8.

Fr. David a St. Cajetano, neues Räder-gebäude. Wien 1791. 8. (Anweiſung zur Verfertigung ſolcher Räderwerke, welche Bewegungen von beſtimmter Geſchwindigkeit hervorbringen.)

A. G. Käſtner, Anfangsgründe der angewandten Mathematik. Bd. I. Göttingen 1792. 8. S. 44 f.

J. Helfenzrieder, Abhandlung von den Fehlern der gewöhnlichſten Maſchinen ꝛc. Augsburg 1795. 8. S. 90 f.

G. G. Schmidt, Anfangsgründe der Mathematik. Th. II. Abth. 1. Frankfurt a. M. 1798. 8. S. 186 f.

Deſcription of Mr. Hynam's Inſtrument for gauging Cutters (das Werkzeug zur Bildung der Zähne-Einſchneider), in den Transactions of the ſociety inſtituted at London for the encouragement of Arts etc. Vol. XVII. London 1799. 8. p. 307 ſq.

Wm. Nicholſon's Journal of natural philoſophy, chemiſtry and the arts. Vol. II. London 1799. 4. p. 546. On glaſs trundles of Citizen Renaut and the duration of the teeth of millwork.

J. G. Hofmann, Anleitung zur Verzeichnung der Kämme des Räderwerks in Mühlen. Königsberg 1802. 8.

H. Ernſt, Anweiſung zum praktiſchen Mühlenbau, oder gründliche Abhandlung zur Verfertigung des geſammten Räderwerks. Für Müller und Zimmerleute. 3 Theile. Leipzig 1802—1806. 8.

Beyträge zur Verbeſſerung des Mühlenbaues, zwey von der Hamburg. Geſellſchaft zur Beförderung der Künſte und nützlichen Gewerbe gekrönte Preisſchriften. Hamburg 1804. 4. (Viel gutes von der Einrichtung des Räderwerks.)

(Uebrigens findet man in allen Anweiſungen zur Mühlenbaukunſt, zur Uhrmacherkunſt, und zur Mechanik überhaupt immer einen kürzern oder weitläuftigern Unterricht über die Eintheilung und Verfer-

tigung des Räderwerks. So ausführlich als ich dieſen Unterricht im vorſtehenden Artikel dargeſtellt habe, möchte er wohl noch nicht geliefert worden ſeyn.)

Rad abſchützen, heißt, bey Mühlen- und Kunſträdern, eine Schütze vor diejenige Oeffnung ſetzen, durch welche das Waſſer in das Schußgerinne fällt. Das Waſſer wird dann abgehalten, die Räder umzutreiben.

Rad anſchützen, wird geſagt, wenn man die Schütze, welche das Waſſer von dem Schußgerinne zurückhielt, wieder in die Höhe zieht. Das Waſſer ſchießt dann wieder durch die Oeffnung und treibt die Räder (Mühlräder oder Kunſträder) um.

Rad antragen. Dieſer Ausdruck wird bey der Verfertigung der Waſſerräder gebraucht, wenn man nämlich die zugelegte Ründung des Rades an die Radarme befeſtigt und das Rad ſchaufelt.

Rad hängen. Dieſer Ausdruck bedeutet ſo viel, als ein fertig gemachtes Rad, z. B. ein Mühlrad, an den beſtimmten Platz bringen, damit es in die nöthige umdrehende Bewegung geſetzt werden kann.

Rad in die Rundung bringen, heißt, das Rad ſo einrichten, daß ſein äußerer Umfang recht zirkelrund iſt. Es muß ſo viel wie möglich an allen Stellen genau das Gleichgewicht haben, und darf ja nicht nach irgend einer Seite hin ſchleudern; ſ. Rad und Getriebe.

Rad, liegendes, heißt dasjenige Rad, z. B. dasjenige Waſſerrad und Tretrad, welches mit dem Horizonte parallel liegt (und dann iſt es ein horizontales Rad) oder welches mit dem Horizonte einen ſchiefen Winkel macht, (und dann iſt es ein ſchiefliegendes Rad). Die Welle eines ſolchen Rades ſteht allemal ſenkrecht.

Rad mit der Spille, ſ. Radhaſpel.

Rad, ſtehendes. Hierunter verſteht man ein Rad, z. B. ein Waſſerrad und Tretrad, welches in einer vertikalen Fläche umläuft (dieſes Rad iſt folglich ein vertikales Rad) und deſſen Welle jederzeit waagrecht liegt.

Rad der Wagenwinde, iſt ein eiſernes Stirnrad an dieſer Maſchine, welches im Artikel Wagenwinde näher beſchrieben iſt.

Rad des Spitzringes der Nadler, iſt ein Rad von 5½ Fuß im Durchmeſſer. Der Nadler dreht mittelſt deſſelben den Spitzring um, auf welchem die Nadeln abgeſchliffen werden. Es hat eine Kurbel zum Drehen und in ſeinen Felgen befindet ſich eine ausgeſchnittene 1 Zoll tiefe Rinne. Zwey Ständer bilden ſein Geſtelle, und 14 bis 16 Fuß vom Rade ſteht der hölzerne Klotz, worauf der Spitzring liegt. Eine Darmſaite, die vom Rade ab über die Rolle des Spitzringes geleitet iſt, ſetzt eigentlich den Spitzring in Bewegung.

Rad in Erzwäſchen, iſt ein hohles, außen mit durchlöcherten Bretern bekleidetes Rad, in welchem verſchiedene eiſerne Stangen ſtecken. Man gebraucht es beym Waſchen der Erze, um von letztern die anhängende Erde abzureiben, während das Rad ſtets gedreht wird.

Räder der Mühlen, ſ. Mühlräder.

Räder der Uhren, ſ. Uhrräder.

Räder der Wagen, ſ. Wagenräder.

Räder, gezahnte, ſ. Rad und Getriebe.

Räder in Maſchinen überhaupt, ſ. Rad an der Achſe.

Räder mit Schnuren, ſtatt der Zähne und Triebſtöcke. Von ſolchen Rädern, die ſich mittelſt einer um ihre Peripherie gewundenen Schnur ohne Ende herumtreiben, geben ſchon die gewöhnlichen Spinnräder und Schleifſteine Beyſpiele ab. Oft werden ſie auch noch bey andern Gelegenheiten gebraucht, nämlich da, wo gezahnte Räder und Getriebe zu koſtbar wären, oder wo man von dieſen ſonſt keinen Gebrauch machen kann, wie z. B. bey der Schwungmaſchine. Der Umfang der Räder hat immer eine Vertiefung oder Rinne, worin die Schnur zu liegen kommt.

Die Bewegung dieſer Räder durch Schnuren oder Saiten verdanken wir bloß der Friktion, welche jene Theile auf den Peripherien der Räder erleiden. Oft wird die Friktion dann zu ſchwach, wenn Seil und Umfang der Räder ſich glatt gelaufen haben. In dieſem Falle hilft man, da wo es geht, durch Beſtreichen mit Kreide oder Kolophonium nach, oder man verſieht den Umfang mit eignen angebrachten Rauheiten, kleinen metallenen Spitzen u. d. gl. Man reiht auch wohl kleine Kugeln an die Schnur und verwahrt ſie daran vor dem Hin- und Herſchieben durch Vorſteckſtifte oder Knötchen; dem Umfange der Räder aber giebt man kugelförmige Vertiefungen. In dieſe Vertiefungen legen ſich beym Umdrehen der Schnur jene Kugeln ein, und bewirken ſo das ſtete Herumſchieben der Räder und Rollen (oder Spuhlen), ſo lange die Bewegung dauert. Bey einigen Maſchinen (z. B. den Kettenkünſten ꝛc.) werden ſtatt der Schnuren Ketten gebraucht, die um die Räder gelegt ſind. Dieſe beſchweren aber die Maſchinen zu ſehr, machen ein beſtändiges Geraſſel und bewirken immer eine zu große Abnutzung. Das Drehen geſchieht übrigens bey ſolchen Maſchinen, deren Räderwerke man durch Schnuren in Bewe-

gung ſetzt, gemeiniglich vermöge einer Kurbel entweder mit der Hand oder mit dem Fuße. Daß hierbey Umlaufsgeſchwindigkeit und Vertheilung der Laſt eben ſo mit den Halbmeſſern der Räder und Rollen (oder Spuhlen) in Verhältniß ſtehen muß, wie bey den gezahnten Rädern, iſt leicht zu begreifen. Ich verweiſe in dieſer Hinſicht auf den Artikel Rad und Getriebe.

Radachſe, oder Radaxe, ſollte man immer nur die gerade Linie nennen, die mitten durch das Rad oder durch des Rades Welle geht, und zwar ſo, daß ſie auf der Fläche des Rades ſenkrecht ſteht. Man nimmt aber ſehr oft Radachſe und Radwelle für gleichbedeutend an, wie z. B. bey Mühlrädern, Wagenrädern ꝛc. In dieſem Sinne wäre bey Mühlrädern ein Punkt an der Radachſe um die Mitte der Achſe im Cirkel beweglich, bey Wagenrädern, wo ſich die Nabe um die Achſe herumdreht, aber nicht.

Radarme, Radearme, nennt man bey Mühl- und Kunſträdern die beſchlagenen Stangen, wodurch der Kranz mit der Welle verbunden wird. Sie verrichten mithin dieſelben Dienſte, wie die Speichen der Wagenräder. Man theilt die Radarme in Hauptarme und in Helfarme ein. Erſtere ſind auf den Seiten der Welle parallel angebracht und laufen mit dem halben Durchmeſſer von der Welle nach dem Kranze hin; letztere ſind ſchräg gegen die Hauptarme angeſetzt, und dienen zur Vermehrung der Haltbarkeit derſelben. Gemeiniglich enthält ein Kunſtrad vier Paar Hauptarme und vier Paar Helfarme. Kleine Räder haben an den Hauptarmen genug und bedürfen der Helfarme nicht; ſ. Waſſerräder und Treträder.

Radbewegung, heißt jede Bewegung, welche im Kreiſe um eine gewiſſe Achſe geſchieht.

Radbock, Radebock, ſ. Radſtuhl.

Radbrunnen, iſt ein Brunnen, wo das Waſſer mittelſt eines Rades, welches an dem Wellbaume ſitzt, in die Höhe gewunden wird. Um den Wellbaum iſt bekanntlich das Seil gewickelt, woran der Eimer hängt; ſ. Brunnen.

Radearme, ſ. Radarme.

Radebock, ſ. Radſtuhl.

Radehaſpel, ſ. Radhaſpel.

Radekopf, ſ. Radeſcheere.

Räder oder Räter, oder Sieb. Hierunter verſteht man auf den Pochwerken ein Sieb von geflochtenem dünnem Drath, durch welches, von dem Räder- oder Sichtwerke bewegt, der gepochte Schlich geſiebt wird.

Räderarme, Räterarme, Sichtarme, ſ. Räder- oder Räterwerk und Siebwerke.

Räderbaum, wird beym Räder- oder Siebwerke eine über 9 Fuß lange oben mit Eiſen beſchlagene Stange genannt; ſ. Räderwerk oder Räterwerk.

Räderbock, heißt bey Räder- oder Räterwerken das Geſtelle, worauf das Erzſieb (der Räder) ſteht.

Räderbock, oder Radebock, ſ. Radſtuhl.

Räderfuhrwerke, zum Unterſchiede der Schleifen oder Schlittenfuhrwerke, ſ. Fuhrwerke.

Räderkaſten, oder Räterkaſten, ſ. Räderwerk oder Räterwerk.

Rädermaſchinen, werden alle Maſchinen genannt, in welchen ſich gezahnte Räder und Getriebe

befinden, worauf irgend eine bewegende Kraft wirkt. Letztere treibt die Råder herum und pflanzt dadurch ihre Bewegung mit wachſender Geſchwindigkeit von einem Rade zum andern und zuletzt auf gewiſſe andere Theile, z. B. bis zu einer Laſt fort, die dadurch mit Vortheil gehoben, oder auf einen Widerſtand, der dadurch leicht überwunden werden ſoll. Hierher gehören vorzüglich diejenigen Rådermaſchinen, wodurch Laſten mit einem geringen Aufwande von Kraft in die Höhe geſchafft werden, wie die zuſammengeſetztern Hebzeuge; ferner diejenigen, welche Theile bewegen, die etwas zermalmen, zerſchneiden, zerreißen und niederdrücken ꝛc., wie die Mahlmühlen, Stampfmühlen, Schneidemühlen, Schleif- und Polirmühlen ꝛc.; ſo wie die Uhrwerke, durch welche eine beſtimmte Geſchwindigkeit zuwege gebracht wird, und verſchiedene andere ſehr nützliche Maſchinen. Die richtige Zuſammenſetzung aller Rådermaſchinen ſtützt ſich auf Grundſätze, die man aus den Artikeln Rad an der Achſe und Rad und Getriebe kennen lernt.

Rådermaſchinen oder Råtermaſchinen, ſ. Råderwerk oder Råterwerk.

Råderſtange, iſt eine viereckige 14 Fuß lange und 6 Zoll dicke Stange im Pochwerke, die unter einem rechten Winkel gegen die zweyte Welle des Råderwerks hin ſteht. Sie ſitzt an den kurzen Aermen zweyer kleinen Docken feſt, und vermöge derſelben wird ſie hin und her bewegt. Durch die Råderſtange wird das Sieb in dem Råder- oder Råterwerke gerüttelt und in Bewegung geſetzt.

Råderuhren, ſind alle diejenigen Uhren, welche Råder und Getriebe in ſich enthalten. Sie unterſcheiden ſich dadurch von den Sonnenuhren und von den gemeinen Waſſer- und Sanduhren. Entweder

ſind die Räderuhren Gewichtuhren oder Federuhren. Nur einige künſtliche Arten von Waſſeruhren haben ebenfalls Räder und Getriebe und wären folglich mit unter die Räderuhren zu zählen; ſ. Uhren.

Räderwerk, wird eigentlich jede Verbindung von Rädern und Getrieben genannt, um dadurch eine Bewegung fortzupflanzen und einen Vortheil in der Kraft und Geſchwindigkeit zu erlangen. Viele der allernützlichſten Maſchinen ſind daher mit Räderwerken verſehen, als Mühlen, Uhren und überhaupt alle diejenigen, welche man unter dem Namen Rädermaſchinen begreift. Die Grundſätze zur Verfertigung und Verbindung eines Räderwerks findet man in dem Artikel Rad und Getriebe aufgeſtellt, womit man denn zugleich die einzeln beſchriebenen Arten von Rädermaſchinen vergleichen muß.

Räderwerk, Räterwerk, Rätermaſchine, Erz-Siebwerk oder Sichtwerk. Hierunter verſteht man bey einem trocknen Pochwerke oder Stuffpochwerke die Vorrichtung zum Durchſieben des gepochten Schliches. Hinter den Stampfen des Pochwerkes geht nämlich um die Pochwelle ein 10 Zoll hoher Kranz mit zwölf, 8 Zoll langen, runden Kämmen. Dieſe Kämme ſtehen im Umkreiſe 8 Zoll weit von einander. Eine 8 Fuß lange bewegliche Welle, die mit ihren beyden eiſernen Zapfen in den Pfannen zweyer Säulen läuft, liegt vor dem Kranze. In dieſer Welle ſteckt ein 2 Zoll langer dünner Zapfen, der bey der Bewegung der Welle von unten in jene Kämme eingreift und von ihnen während des Umdrehens der Pochwelle niedergedrückt wird. Dadurch ſchiebt er zugleich die zweyte Welle ſo weit herum, bis er den Kamm verläßt, um ſogleich von dem folgenden Kamme wieder ergriffen zu werden. An dem einen Ende der letzten Welle ſitzt ein breiter

6 Zoll langer Hebe- oder Schiebearm. Dieſer tritt vor einen an der Räderſtange befindlichen Däumling. An dem andern Ende der beweglichen Räderſtange iſt ein eiſerner Haken aufgenagelt, woran der Räder- oder Siebbaum hängt. Auf der Räderſtange ſelbſt liegt das ſogenannte Räder oder Sieb, und an der Stelle des Aufliegens befindet ſich ein ſtarkes Stück Holz über Bretern und mit Eiſen verwahrt.

Hängt man nun den Räderbaum mit der kleinen Kette an die Räderſtange, ſo wird er dadurch ſtark gebogen und angezogen. Er zieht dann den Däumling der Räderſtange an den Schiebarm der Räderwelle und zugleich dieſe letztere ſammt ihren Zapfen an die Kämme des Kranzes. So oft als nun die Räderſtange zurückgeſchoben wird, ſo oft zieht auch der Räderbaum die Räderſtange wieder nach ſich, und ſo wird das Sieb ſtets gerüttelt und bewegt, wobey der Schlich unaufhörlich in den Kaſten fällt. Was noch zu grob iſt, fällt vorn am offenen Ende heraus und wird dann wieder unter die Pochſtempel gebracht. An dem Räderkaſten befindet ſich noch ein anderer nach der Thür des Pochwerks hin offener Kaſten. In dieſen Kaſten wird der Schlich geſchlagen, wonach man ihn dann aus dem Kaſten heraus in die Hütte laufen läuft.

Radeſchere, Beutelſchere, Radekopf. So wird bey dem Beutelwerke einer Mahlmühle das eingeſchnittene Holz genannt, womit ſich vermöge eines hölzernen Nagels die Radeſchiene vereinigt, und welches nicht bloß dient, dem Beutel ſeine gehörige Spannung zu geben, ſondern ihn auch mit erſchüttern hilft; ſ. Kornmühle.

Radeſchiene, Rädeſchiene, Beutelzunge, heißt das durchlöcherte Bret an dem Beutelwerke einer Mahlmühle, welches mit der langen Seite des

Mehlkaſtens parallel läuft und vermöge des Radekopfs an einer Spitze der Sieb- oder Beutelwelle befeſtigt iſt. Die Radeſchiene dient, den Mehlbeutel mehr oder weniger ſtark anzuſpannen, je nachdem er ſich ſchneller oder langſamer bewegen ſoll. In dieſer Abſicht iſt auch die Radeſchiene mit verſchiedenen Löchern und das eine davon mit einem hölzernen Nagel verſehen, welcher die Verbindung mit dem Radekopfe bewirkt. Der Radekopf ſitzt an der Spitze der Sichtwelle, woran in der Mitte die Sichtarme oder Beutelarme befeſtigt ſind, die den Beutel in ſich faſſen. Verkürzt man nun den hintern Theil der Radeſchiene, indem man den Nagel weiter zurück in ein anderes Loch ſteckt, ſo wird der Beutel durch die Beutelarme angeſpannt, weil Radeſchiene, Beutelwelle und Beutelarme alsdann angezogen werden; und ſo auch umgekehrt; ſ. Kornmühle.

Radeſchützen, ſ. Schutzbret.

Radeſpeiſen, ſ. Speiſen, die Räder.

Radewelle, oder Sichtwelle, ſ. Beutelwelle.

Radezirkel, Radzirkel. So nennen die Müller oft den Halbmeſſer eines Rades. Man verſteht aber auch einen großen Stangenzirkel unter dieſem Namen, womit man zu den Felgen oder Kränzen der Räder die Kreiſe beſchreibt.

Radfelgen, ſ. Felgen.

Radfluder, Radfluther, nennt man vornämlich bey Hüttenwerken das ſchmale Gerinne, welches das Waſſer auf das Waſſerrad ſchüttet; ſ. Gerinne und Aufſchlagwaſſer.

Radgefälle, ſ. Gefälle.

Radgrube, iſt die Grube in dem Boden des Mühlengebäudes, worin die innern gezahnten Räder ſich bewegen; ſ. auch Kammgrube.

Radhaſpel, Radehaſpel. Dieſe Haſpel theilen ſich wieder in mehrere Arten, in Seilradhaſpel, in Armradhaſpel oder Hornradhaſpel, in Spillradhaſpel, in Laufradhaſpel und Tretradhaſpel. Man findet ſie in dem Artikel Haſpel beſchrieben.

Radhechel, Walzenhechel. So nennt man oft die Hechelmaſchine zum Hecheln des Flachſes, welche im zweiten Theile dieſes Werks beſchrieben iſt. Walzenhechel heißt ſie, weil man auch wohl ſtatt eines Rades eine leichte hölzerne Walze nehmen kann, woran ſich nach Belieben grobe und feine Hecheln befeſtigen laſſen. Concentriſch mit der Grundfläche der Walze dreht ſich eine Scheibe, die durch ein Seil ohne Ende mit einem Tretrade (wie das Spinnrad) verbunden iſt. Das Tretrad wird bekanntlich durch einen Fußtritt vermöge einer kleinen Kurbel in Bewegung geſetzt. Die Walze ließe ſich auch noch ſo weit verlängern, daß vier Menſchen an der Maſchine arbeiten könnten.

Radkrahn, ſ. Tretkrahn und Krahn.

Radkränze, ſ. Felgen.

Radläufer, werden die Menſchen genannt, welche in einem Tretrade gleichſam laufen, oder eigentlich die Maſchine durch Treten in Bewegung ſetzen; ſ. Tretrad.

Radlinie, ſ. Cykloide.

Radperipherie, iſt der äußerſte kreisförmige Umfang eines Rades. Bey jedem gezahnten Rade berührt mithin die Peripherie alle obern Enden oder Spitzen der Zähne.

Radpumpen, oder Pumpen, bey welchen man zur Bewegung der Kolbenſtangen gezahnte oder ungezahnte Räder zu Hülfe nimmt, giebt es unterſchiedliche; ſ. Kolben, Kolbenſtange und Pumpe.

Radquadranten, Radviertel, machen bekanntlich den vierten Theil eines Rades aus. Man gebraucht ſie in manchen Fällen, wo etwas nur durch den vierten Theil eines Kreiſes ſich herumbewegen und dann eine Zeitlang ſtill ſtehen, oder wo etwas ſich immer nur um den vierten Theil eines ganzen Kreiſes hin und her bewegen ſoll ꝛc.; z. B. bey manchen Pumpen zur Bewegung der Kolbenſtangen, bey Läutemaſchinen, bey Repetiruhren u. ſ. w.

Radſchaufeln, ſ. Schaufeln.

Radſcheibe, heißt überhaupt eine große um Bolzen ſich drehende Scheibe, um die ein Seil geſchlungen iſt, woran man Laſten in die Höhe zieht.

Radſchienen, Schienen der Räder, ſ. Schienen.

Radſpeiche, ſ. Speiche.

Radſperre, Wagenſperre, heißt die Vorrichtung zum Hemmen der Wagenräder auf ſteilen Bergwegen; ſ. Einhemmen und Rettungsmaſchinen gegen den Wagenſturz.

Radſtube, iſt in Bergwerken ein Haus oder ſonſt ein eingehauener Ort, wo das Kunſtrad hängt, bey oberſchlächtigen Mühlen ein aus Zimmerwerk zuſammengeſetztes Behältniß, worin das Waſſerrad zu liegen kommt; ſ. Waſſerräder.

Radſtube abtragen, heißt ſo viel als die Radſtube abreißen.

Radſtube antragen, heißt ſo viel als die Radſtube in die Höhe führen oder aufrichten.

Radſtube brechen, iſt gleichbedeutend mit dem Ausdruck eine Radſtube aushauen, und zwar nach einer ſolchen Weite, daß das Rad darin hängen kann.

Radſtube ſetzen, oder Radſtube bauen, iſt einerley.

Radſtuhl, Radbock, heißt das Gerüſt, welches man aufſchlägt, wenn ein Waſſerrad verfertigt wird; ſ. Waſſerräder.

Radtumpf, wird an einigen Orten der Kolk oder die Tiefe genannt, die das von den Gerinnen herabſchießende Waſſer unter den Waſſerrädern ausſpühlt.

Radventilator, ſ. Ventilatoren.

Radviertel, ſ. Radquadrant.

Radwaſſer, iſt mit Aufſchlagwaſſer gleichbedeutend.

Radwelle, ſ. Welle.

Radwinde, ſ. Rad an der Achſe.

Radzapfen, ſoll in den meiſten Fällen ſo viel heißen als Wellzapfen. Bisweilen kommen aber auch in der Maſchinenlehre Räder ohne Wellen vor, und dieſe bewegen ſich dann an ihrem Mittelpunkte um einen Zapfen (wenn das Rad ſich horizontal umdreht), oder um zwey Zapfen (wenn das Rad ſich vertikal umwälzt).

Radzivilſche Maſchine, Rohrſchneidemaſchine, ſ. Schneidemaſchinen zu allerley ökonomiſchem Gebrauch.

Rahmeiſen, ſind bey manchen Preſſen ſolche Eiſen an Rahmen oder Geſtellen, welche zum feſtern Antreiben dienen, indem die Schrauben darauf wirken.

Rahmen, Gatter, heißt überhaupt eine Vorrichtung zum Aufſpannen oder Einſpannen gewiſſer Sachen. Dahin gehört z. B. der Sägerahmen oder das Sägegatter, ein Geſtelle, in welches auf einer Sägemühle die Sägen geſpannt werden; ferner die Rahmen zu Streckwerken u. ſ. w.

Rahmſtücke, Rahmenſtücke, nennt man oft die Querhölzer oder Balken, welche in der gebrochenen Radſtube den Grund des Rades bilden. Denn auf ihnen kann die Welle des Rades liegen und ſich umdrehen; ſ. Waſſerräder.

Raketenbohrmaſchine, hat man eine Maſchine genannt, womit man die Raketen genau bohren kann. Sie hat mit einer Drechſelbank viel Aehnlichkeit. Die Rakete wird gegen den Bohrer gehalten, welcher durch eine Schraubenſpindel vermöge einer Schnur ſich umdreht. Die Schnur ſetzt man durch einen Fußtritt und eine elaſtiſche Prellſtange oder Wippe in Bewegung.

Ramme, Rammmaſchine, Rammel, Hoye, Schlagwerk. Dieſe Namen führt eine Maſchine, womit Grundpfähle und andere hohe Pfahlwerke beym Grund- und Waſſerbaue in die Erde geſchlagen werden. Sie iſt von ſehr großem Nutzen, und noch immer denkt man an Vervollkommnungen ihres Baues und ihrer Wirkung.

Die Alten hatten bekanntlich eine Maſchine zum Einſtoßen der Mauern, welche Sturmbock (Aries) genannt wurde. Dieſe Maſchine hat unſtreitig die Idee zu den Rammmaſchinen gegeben; denn nicht bloß der Effekt und die Grundſätze der Bewegung

von beyden ſind einerley, ſondern ſelbſt der Name Ramm bedeutet noch immer im Niederſächſiſchen und im Engliſchen ſo viel als Schaafbock.

Das weſentlichſte Stück einer Rammmaſchine iſt ein großer Block von Holz oder gegoſſenem Eiſen, der eigentlich das Eintreiben der Pfähle verrichtet, wenn man ihn durch einen ſtarken Stoß darauf hat wirken laſſen. Er wird gemeiniglich Rammkloz, Rammler, Fallblock, Bock, Bär, Rammbär, Knecht, auch wohl bloß Ramm genannt. Es kommt darauf an, dieſen Rammkloz zwiſchen ein hohes Geſtell oder Gerüſt zu hängen, ihn durch eine leichte mechaniſche Vorrichtung auf eine gewiſſe Höhe zu heben und dann ihn auf den Kopf eines untergeſetzten Pfahls zurückfallen zu laſſen. Letzterer erhält dadurch dann einen Stoß, der ihn nöthigt, ſich zu bewegen und in den Grund einzudringen. — Die Stöße des alten Sturmbocks wirkten nach horizontaler Richtung, die Stöße der neuern Rammmaſchine aber geſchehen meiſtens in lothrechter Direktion.

Unter den verſchiedenen Arten von Rammmaſchinen, welche es giebt, ſind beſonders zwey die bemerkenswertheſten und nützlichſten. Der Rammkloz enthält ein Tau, welches über eine im Gipfel der Maſchine angebrachte Scheibe geſchlagen iſt. Am andern Ende des Taues befinden ſich kleinere Zugleinen, woran die Menſchen das Tau mit dem Kloze in die Höhe ziehen. So iſt die ordinäre Ramme, die gemeine Ramme oder Zugramme eingerichtet. Eine andere Beſchaffenheit hat es mit der Engliſchen Rammmaſchine, der Hakenramme, Spillramme. Bey dieſer iſt das Geſtelle, um den Kloz auf größere Höhen zu heben, mit einem Gangſpill (oder einem Tretrade) verſehen. Das Tau deſſelben iſt über Scheiben in die Höhe geleitet und hat am andern Ende eine Art Zange oder

einen doppelten Schnellhaken, welcher den Kloß bey jedem Stoß ergreift und wieder verläßt und ſo die Wirkung beträchtlich vermehren hilft. — Die Höhe, zu welcher der Rammkloß über den Kopf des Pfahls gehoben wird, nennt man Fallhöhe. Dieſe Höhe kann für den Kloß der ordinären Rammmaſchine 4 bis 6 Fuß, und der engliſchen Rammmaſchine 6 bis 18 Fuß, auch wohl noch mehr betragen.

Da die verſchiedenen Theile der Ramme ihre eignen Namen haben, ſo darf ich wohl die Zergliederung dieſer Maſchine nicht unterlaſſen.

Fig. 3. Taf. II. zeigt das zuſammengeſetzte Schwellwerk. Auf der Vorderſchwelle aa, welche 25 Fuß lang, 10 Zoll breit und 11 Zoll hoch iſt, ſteht der Läufer e mit den beyden Vorderruthen; bb iſt die 16 Fuß lange Hinterſchwelle. Jede der Seitenſchwellen cc iſt 18½ Fuß lang, während in der Breite und Höhe ſowohl der Hinterſchwelle und Vorderſchwelle als auch der Seitenſchwellen keine Verſchiedenheit Statt findet. Den innern Raum zwiſchen jenen Schwellen hat man Stube genannt. Die Lage der beyden Hinterruthen iſt durch die punktirten Linien dd angemerkt. Die Vorderruthen ſtehen bey a in den Löchern und Verſatzungen der Vorderſchwelle und laufen von da, wie die Hinterruthen gegen den Läufer e an. Durch die vier Ueberwürfe x mit den Krammen werden die Schwellen vermöge der zugehörigen Splinte oder Vorſtecker zuſammengehalten.

Fig. 1. Taf. II. iſt die Ramme von vorn dargeſtellt. Bey aa ſieht man die Vorderſchwelle, bey f die Larven oder Ausſchnitte der Schwelle. Auch die übrigen Schwellen erhalten ſolche Ausſchnitte, um, bey dem Fortrücken der Ramme, mit den Hebebäumen bequem unter ſie kommen zu können. Neben dem Läufer befinden ſich bey g die Richteſtützen. Von den beyden 7½ Zoll ſtarken und 8¾ Zoll brei-

ten Vorderruthen d d iſt diejenige zur rechten Seite des Läufers mit Sproſſen verſehen; deswegen wird ſie auch Leiter genannt. Jede Sproſſe hat die Länge von 20 Zollen und die Dicke von 1 Zoll, und jede ſteht 1 Fuß weit von der andern ab. Das Loch für die Sproſſen in der Ruthe muß kegelförmig ſeyn, ſo wie die Sproſſen, da wo ſie in den Löchern ſtekken, ſelbſt, um ſie beym Lockerwerden durch Nachſchlagen wieder feſt machen zu können.

Der Läufer n n iſt, bis zur Oberkante des Triezkopfes o, 62 Fuß hoch, 8 Zoll dick und 9 Zoll breit. An demſelben wird der Rammkloz aufgezogen und niedergelaſſen. In dem 7 Fuß langen, 1 Fuß breiten und 10 Zoll dicken Triezkopfe ſind zwey Scheiben (r Fig. 2.) angebracht, worin das Tau läuft, mit welchem der einzurammende Pfahl emporgehoben und unter den Kloz gebracht wird. Das Tau heißt Pfahltau. Die Scheiben aber haben 1 Fuß im Durchmeſſer und ſind 3 Zoll dick. Unter dem Triezkopfe und ganz oben in dem Läufer befindet ſich die große Scheibe p, in welcher das Ramm- oder Bärtau geht. Dieſe Scheibe hat 2 Fuß im Durchmeſſer und iſt 3 Zoll ſtark. — q iſt der Bolzen zur Befeſtigung beyder Hinterruthen, r der Bolzen zur Befeſtigung der Vorderruthen; ſſ ſind die Vorſteckbolzen oder die Nägel zum Aufhalten des Bärs in verſchiedenen Höhen. Die Löcher für dieſe Bolzen befinden ſich in dem Läufer.

Die Winde oder der Haſpel hh dient zum Aufziehen der einzurammenden Pfähle vermöge des Pfahltaues, welches über die beyden Scheiben im Triezkopfe geht. Bey i i liegt die Welle in Bügeln, die an der vordern Seite der Hinterruthen befeſtigt ſind. Bey kk wird das Pfahltau umgewickelt. Zwey runde Stifte mm halten das Pfahltau in ſeinen Gränzen und verhindern, daß es nicht an den vierkantigen Theil der Welle anſchleift. t u ſind die

Stöcke zum Drehen der Winde, und ll ſind noch Löcher, wodurch ebenfalls ſolche Stöcke geſteckt werden können, um während dem Aufziehen ſtets abzuwechſeln. Die Länge der Welle beträgt 22 Fuß, die Dicke 1 Fuß; in einer Höhe von 5 Fuß iſt ſie an beyden Hinterruthen befeſtigt. Die Stöcke zum Drehen (gemeiniglich vier an der Zahl) ſind $6\frac{1}{2}$ Fuß lang, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit und 3 Zoll dick. x bezeichnet die Ueberwürfe zur Befeſtigung der Ruthen an die Schwellen.

Fig. 2. ſtellt die Ramme von der Seite vor. Hier iſt a der Kopf der Vorderſchwelle; cc eine Seitenſchwelle mit ihren Larven f; dd eine Hinterruthe von $8\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und 9 Zoll Breite; ee die rechte Vorderruthe mit der Leiter; h die Winde mit ihren Stöcken tu; tt der eiſerne Stift, worauf der Nagelmeiſter tritt, wenn er die Scheiben q und r einſchmieren will; o das Winde- oder Pfahltau, womit der einzurammende Pfahl in die Höhe gehoben und unter den Bär gebracht wird; x das Rammtau, woran der Bär 2 befeſtigt iſt; 3 das Kranztau; y der große Knebel; z aber ſind die kleinen Knebel an den Zugleinen.

Das vornehmſte Stück einer Ramme iſt der Bär oder Rammkloß. Fig. 4. Taf. II. ſieht man einen hölzernen Bär von der Seite und Fig. 5. von hinten abgebildet. Er kann, nach der beabſichtigten Wirkung, von verſchiedener Länge und Stärke ſeyn. Gemeiniglich hat er 6 bis 9 Centner an Gewicht. Das Eichenholz, Eſchenholz, Ulmenholz, Ahornholz oder anderes feſtes Holz, welches man zur Verfertigung deſſelben wählt, muß ganz geſund, nicht klüftig oder riſſig ſeyn. Durch Verſatzungen werden, ungefähr 8 bis 9 Zoll tief, vier Aerme i in den Kloß eingelaſſen. Seine beyden Enden ſind gerade und winkelrecht abgeſchnitten und abgehobelt,

beſonders dasjenige, welches den einzurammenden Pfahl trifft.

Daß der Rammkloß ein Beſchläge haben muß, iſt leicht einzuſehen. Dieſes beſteht aus zwey Ringen a am obern und untern Ende; aus fünf oder ſechs Schienen oder Seitenankern b, wodurch die Ringe mit Ueberbiegungen gefaſſet und vor dem Abſpringen bewahrt werden; aus vier Armankern oder Armbändern c zur Befeſtigung der Aerme; aus vier Armringen d; aus den Winkelſchienen e f g, die mit Schraubenbolzen an dem Kloße befeſtigt werden, um das baldige Schlottern der Aerme zu verhüten; und aus der großen mit Tauwerk umwundenen Kramme h. Um letztere wird das Rammtau geſchleift; ihre Spitzen müſſen $1\frac{1}{2}$ Fuß lang und ſtark aufgehauen ſeyn, damit das Seil ſich nicht wieder aus dem Holze herausziehen könne. Die Seitenanker b reichen nur bis an die Ringe a; ſie dürfen nicht, wie oft geſchieht, unter ihnen hinweggehen. Man müßte ſonſt beym Abnehmen dieſer Seitenanker, welche gemeiniglich früher ſchadhaft werden als die Ringe, die letztern mit abnehmen, welches unnöthige Zeit und unnöthiges Geld koſten würde.

Das Rammtau x hat wenigſtens eine Stärke von $1\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll und eine Länge von 100 bis 150 Fuß. Es wird an den Bär befeſtigt, um dieſen, nachdem es über die große Rammſcheibe p geſchlagen iſt, in die Höhe zu ziehen und dann auf einen einzurammenden Pfahl herabfallen zu laſſen. Man verfertigt das Tau aus dem beſten ruſſiſchen Hanfe. Durch die beſtändige Bewegung über der Scheibe leidet es ſehr, und der Theil, welcher ſich darüber ſtets hin und her zieht, nutzt ſich begreiflich am eheſten ab. In dieſem Falle kehrt man deswegen das Tau um, ſo daß nun der untere vorher herabhängende Theil über die Scheibe kommt.

Das Pfahl-, Zug-, Aufzieh-, oder Windetau v geht über die kleinen Scheiben r, welche im Triezkopfe um ihre Bolzen laufen. Bey großen und ſtarken Pfählen muß es $1\frac{3}{4}$ Zoll Stärke und ebenfalls 100 bis 150 Fuß Länge haben. Mit dieſem Taue zieht man durch Hülfe der Winde h die Pfähle in die Höhe, welche man vorher zu beſſerer Feſthaltung des Taues mit einem Einhiebe verſehen hatte. Das Pfahltau wird nicht ſo leicht abgenutzt als das Rammtau, weil man es bey jedem Pfahle nur ein Mal gebraucht. Das Kranztau 3 iſt $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Zoll dick und 20 bis 30 Fuß lang. Es muß drey und mehr Male umſchlungen und mit ſchwächerm Tauwerk umwickelt werden können. Vermöge des Rammknebels y wird es mit einer Schleife höher oder niedriger an das Rammtau befeſtigt, je nachdem es die Höhe des eben untergebrachten oder des ſchon etwas tiefer eingeſchlagenen Pfahles nöthig macht. Die Zuglinien oder Zugleinen werden an das Kranztau geknüpft. Die Zahl derſelben richtet ſich nach der zu jeder Ramme erforderlichen und durch das Gewicht des Bärs zu beſtimmenden Mannſchaft. So viele Menſchen als nöthig ſind, ſo viel Zuglinien müſſen auch da ſeyn. Zum Anfaſſen wird unten an jede Zuglinie ein Knebel befeſtigt. Die Länge der Zuglinien kann bey funfzig Fuß hohen Rammen 50 Fuß, bey ſechszig Fuß hohen 60 Fuß ꝛc. betragen. Zu dick nimmt man ſie nicht gern, weil ſie ſonſt beym Aufwickeln auf die Knebel den Rammenden hinderlich ſind und zum Anfaſſen die Knebel unbequemer machen. — Die Flohr- oder Bindetaue dienen zum Anflohren, d. h. zum An- und Umbinden der Pfähle, damit dieſe auch bey verſchiedener Höhe über der Erde ſtets ihre ſenkrechte Stellung behalten, ſo wie zum Anbinden des Tauwerks. Die Länge der Bindetaue iſt verſchieden; ſie geht von 16 bis 50 Fuß. Ihre Dicke beträgt $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll.

Noch wird zu den Theilen der Ramme ein Aufſatz gerechnet, der ebenfalls den Namen Knecht führt. Dieſer Aufſatz, von hartem Holze verfertigt, iſt 10 bis 12 Fuß lang, 13 bis 15 Zoll dick. Der Bär kann nämlich wegen ſeiner Aerme den eingerammten Pfahl höchſtens nur bis zur Unterkante der Vorderſchwelle der Ramme treffen. Iſt nun hier der Pfahl noch nicht feſt genug, ſo ſetzt man den Aufſatz darauf, und mit demſelben ſchlägt man den Pfahl noch vollends ſo tief man will hinunter. Der Aufſatz muß oben, oder da wo ihn der Bär trifft, mit einem eiſernen Ringe eingefaßt ſeyn; auch unten, wo er auf den Pfahl aufſteht, hat er einen ähnlichen Ring und noch zwey eiſerne Schienen mit Kröpfen. Dieſe Schienen ſind aufgenagelt, um den Ring vor dem Abſpringen zu ſichern. Unten hat der Aufſatz ferner einen Stachel, der 6 Zoll lang vorſteht und verhindert, daß der Aufſatz nicht von dem Pfahle abweicht. Außer dieſem Aufſatze iſt noch ein kleiner $1\frac{1}{2}$ Fuß langer, 3 Zoll dicker und 4 Zoll breiter Knecht nothwendig, welcher den Pfahl von dem Läufer abhalten muß. Dieſer kleine Knecht liegt zwiſchen dem Pfahle und dem Läufer auf dem Flohrtaue. Er iſt auch etwas eingeſchnitten, damit er nicht leicht von dem Läufer abweiche.

Die Anzahl der zu einer Ramme erforderlichen Mannſchaft wird durch die Größe der Ramme, durch das Gewicht des Rammklotzes und durch die Höhe beſtimmt, zu welcher der Klotz emporgehoben werden ſoll. Die Arbeiter müſſen ſtets eine gewiſſe Kraft anwenden, um die ihnen entgegenſtehende Laſt zu der beſtimmten Höhe zu bringen, ſie mögen nun am Taue ziehen oder das Gangſpill drehen. Dieſe Kraft der Arbeiter beſteht nun entweder in einer gewiſſen Spannung und Anſtrengung ihrer Arme, oder in einem Streben mit ihren Füßen. Die Summe der Kräfte aller Arbeiter macht eigentlich die bewegende Kraft

aus. Wird dieſe mit der Geſchwindigkeit der Hände und Füße multiplicirt, ſo zeigt das Produkt das mechaniſche Vermögen der Arbeiter oder der bewegenden Kraft an.

Multiplicirt man das Gewicht des Rammklotzes mit ſeiner Fallhöhe, ſo muß dieſes Produkt mit dem mechaniſchen Vermögen in ordentlichem Verhältniß ſtehen, vorausgeſetzt, daß in gleichen Zeiten eine gleiche Anzahl Rammſtöße geſchehe. Es erfordert dann das doppelte Gewicht des Klotzes auch ein doppeltes mechaniſches Vermögen; und vermehrt man die Fallhöhe, ſo muß auch nach eben dem Verhältniß jenes mechaniſche Vermögen vermehrt werden, wenn man nicht das in der Zahl der Rammſtöße verlieren will, was man in der Fallhöhe gewönne. Dieſer Grundſatz gilt bekanntlich für alle Maſchinen, welche durch Menſchenhände bewegt werden. Bey der Engliſchen Rammmaſchine, wo der Rammklotz mit gleichförmiger Bewegung oder mit unveränderter Geſchwindigkeit in die Höhe geht, iſt jenes leicht zu begreifen. Bey der gemeinen Rammmaſchine aber, deren Bär keine ſo gleichförmige Bewegung hat, iſt es nicht gleich ſo einleuchtend, und verdient da eine nähere Betrachtung.

Ehemals wurden auf jeden Centner des Bärgewichts drey Mann, in Holland aber vier Mann gerechnet. Hernach hat man für drey Centner zehn Mann angenommen, wobey denn auf jeden Mann 36 Pfund kamen. Man hatte nämlich ganz richtig gefunden, daß nicht bloß das Gewicht des Bärs, ſondern auch das Gewicht des Rammtau's, der Zugleinen, der Knebel und die Friktion der an einander herausſchleifenden Dinge mit in Anſchlag zu bringen ſeyen, und daß auch bey mancher Hitze (wie man eine gewiſſe Anzahl von 20 bis 25 unmittelbar auf einander folgenden Rammſtößen nennt) ein Mann abweſend ſeyn könne. Höher als 5 bis 6 Fuß kön-

nen die Arbeiter den Bär nicht gut emporziehen, weil der Wirkungskreis ihrer Gliedmaßen ſich nicht weiter erſtreckt. Nach den neueſten Erfahrungen aber, wie ſie z. B. der geſchickte Hr. Woltmann aufſtellt, beträgt die Fallhöhe bey anhaltender Arbeit ordentlicher Weiſe nur 4 Fuß, wenn das Gewicht des Bärs ſo vertheilt iſt, daß jeder Mann 30 Pfund zieht; weniger noch, wenn auf jeden Mann mehr als 30 Pfund kommt. Für eine kleine Zeit von einer oder zwey Hitzen kann die Kraft der Arbeiter nach einigen ihnen wohlthuenden Ermunterungsmitteln ſo vermehrt werden, daß ſie, bey derſelben Vertheilung von 30 Pfund auf den Mann, den Bär auf eine Höhe von 8 Fuß bringen. Eine ſolche außerordentliche Anſtrengung iſt aber nicht von Dauer. Nur für die Höhe von 1 bis 6 Fuß kann das mechaniſche Vermögen des Rammarbeiters, bey anhaltender Arbeit, der Fallhöhe proportional gerechnet werden. Nämlich

30 Pfund für jeden Arbeiter giebt 4 Fuß Höhe
20 — — — — 6 — —

Und ſo nach Verhältniß aller Höhen, die weniger als 6 Fuß betragen, da hingegen bey größern Fallhöhen als 6 Fuß, dieſes Verhältniß nicht mehr richtig iſt. Denn bey ſolchen Fallhöhen wird der Rammklotz — wie Hr. Woltmann bemerkt — nicht mehr gleichförmig aufgezogen, ſondern vielmehr in die Höhe geworfen. Wollen nämlich die Arbeiter den Bär 10 Fuß hoch bringen, ſo müſſen ſie ſeine Bewegung ſo beſchleunigen, daß er nicht bloß durch Ziehen 6 Fuß hoch kommt, ſondern daß er wegen der Beharrlichkeit ſeiner Bewegung noch 4 Fuß höher ſpringt. Es iſt aber ausgemacht, daß daſſelbe mechaniſche Vermögen, welches hinreicht, ein gewiſſes Gewicht auf eine beſtimmte Höhe zu werfen, keinesweges die Hälfte deſſelben Gewichts auf die doppelte Höhe werfen kann. In dieſem Falle ſteht mithin

das mechaniſche Vermögen nicht in dem einfachen Verhältniſſe der Höhe des Wurfs. Hr. Woltmann glaubt indeſſen, daß der Irrthum bis zu 8 Fuß Höhe noch nicht ſehr merklich ſeyn würde, und daß nach dem Verhältniß 30 Pfund zu 4 Fuß Höhe jeder Arbeiter 15 Pfund auf 8 Fuß Höhe allenfalls noch mit hinreichender Bequemlichkeit hinaufwerfen möchte. Aber immer iſt doch auf jenen Unterſchied mit Bedacht zu nehmen, und in den meiſten Fällen wird es viel beſſer ſeyn, bey dem gewöhnlichen und ſicherern Verfahren zu bleiben, aus Gründen, die theils in andern Artikeln vorkommen, theils hier noch aufgeſtellt werden ſollen.

Zuvörderſt iſt leicht zu begreifen, daß das Werfen oder Aufſchnellen des Rammklotzes eine größere Menge Arbeiter und zugleich eine ſehr genaue Praktik in der Bewegung erfordert; zwey Dinge, die nicht gern mit einander übereinſtimmen. Alſo auch hierauf iſt nothwendig mit Rückſicht zu nehmen

Auf die ganze Dauer eines Rammſtoßes rechnet man 2 bis 2½ Sekunde, oder man nimmt an, eine Hitze von 25 Schlägen geſchehe in einer Minute, die Fallhöhe des Bärs mag 3 Fuß betragen oder bis zu 8 Fuß gehen. An der gemeinen Rammmaſchine iſt das angewandte mechaniſche Vermögen der Arbeiter größer als an irgend einer gleichförmig bewegten künſtlichern Rammmaſchine. Zwiſchen jeder Hitze muß daher eine gewiſſe Zeit zum Ausruhen ſeyn, die Hr. Woltmann auf eine Minute ſetzt, Andere aber, bey einer Dauer des Rammſtoßes von 2 Sekunden, zu fünf Minuten rechnen, weil doch auch das Anſtellen ꝛc. immer einige Zeit erfordert. Letztere Annahme gäbe für jede Stunde zwölf Hitzen, womit man wirklich, wenn ſie richtig gehalten werden, zufrieden ſeyn kann.

Beſſer iſt es auf jeden Fall, wenn die Arbeiter Stärke und Willen haben, mehr Schläge in einer

Hitze zu thun, weil bey einer mehr ununterbrochenen Folge von Schlägen auch eine größere Wirkung hervorgebracht wird. Man ſollte aber doch nie den Arbeitern zu viel Schläge zumuthen, um ſie nicht übermäßig zu ermatten, beſonders da auch das mechaniſche Vermögen jedes einzelnen Mannes immer verſchieden iſt. Die jüngern Leute ſind biegſamer und bewegen ſich mit mehr Geſchwindigkeit; die ältern ziehen lieber ein größeres Gewicht, als daß ſie ſich geſchwind bewegen. Jede von dieſen Anſtrengungen hat ihre Gränzen, deren Ueberſchreitung nicht gut thut. Bey 150 Schlägen in einer Hitze kann man es immer bewenden laſſen.

Geſetzt, man rechne zwölf Hitzen in einer Stunde und vier Rammen ſchlagen neben einander. Der Ruhepunkt zwiſchen zwey Hitzen ſoll fünf Minuten dauern. Theilt man die fünf Minuten in vier gleiche Theile, ſo kommt auf jeden Theil $1\frac{1}{4}$ Minute. Hat nun die erſte Ramme in $\frac{3}{4}$ Minuten ihre Hitze vollendet, ſo ruft gleich nach dem letzten Schlage der Schwanzmeiſter den Arbeitern der zweyten Ramme zu, und innerhalb einer halben Minute iſt dieſe in Bewegung. Hier dauert die Hitze wieder $\frac{3}{4}$ Minuten und gleich nach Endigung derſelben wird den Arbeitern der dritten Ramme zugerufen. Dieſe verfahren nun wieder eben ſo, wie die Arbeiter der erſten und zweyten Ramme. So geht es bis zur vierten Ramme fort; und gerade nach Verlauf von fünf Minuten kommt die Reihe wieder an die erſte Ramme.

Wenn fünf Rammen unter einer und derſelben Direktion ſind, ſo müſſen zwey zugleich ſchlagen, bey ſechſen drey zugleich u. ſ. w., damit immer der Vierſchlag in Ordnung bleibe und jede Ramme ihre zwölf Hitzen in einer Stunde vollende. Das Unterlegen des Pfahls, das Vorrücken und Erhöhen der Ramme, die Veränderung des Kranzes und der

Knebel, das Schmieren u. d. gl. bringt hierbey immer eine Verſchiedenheit zuwege. Man muß aber ja dahin ſehen, daß kein Theil der Mannſchaft zu lange unthätig bleibt.

Bey der Anſtellung der Arbeiter an die Ramme in Hinſicht des einzunehmenden Raums iſt wieder ſo manches zu bedenken, daß in der That der vortheilhafteſte Gebrauch dieſer Maſchine immer etwas ſchwer fällt. Es würde allerdings ſehr gut ſeyn, wenn man die Arbeit innerhalb der vier Schwellen oder in die ſogenannte Stube ſtellen könnte. Dies iſt aber nicht wohl ausführbar, man müßte denn das Gebäude ſehr groß machen. In dieſem Falle würde es aber zum Fortſchaffen und zum Aufſtellen viel zu unbequem ſeyn. Es bleibt alſo weiter nichts übrig, als auch außerhalb der Stube einige Arbeiter anzubringen. Geſetzt, die Zahl der Arbeiter bey einer Ramme wäre 38 und der innere Raum zwiſchen den Schwellen der Maſchine betrüge 195 Quadratfuß, ſo würden auf dieſem Raume nur 24 Mann zum Arbeiten Platz haben, und die übrigen 14 Mann müßten außerhalb dem Gebäude ſtehen.

Nie ſollte man die Arbeiter in geraden Linien hinter einander ſtellen, ſondern ſtets in concentriſchen Kreiſen. Das Untergeſtelle der Ramme formirt aber meiſtens ein Trapezium, und deswegen ſcheint das Stellen in geraden Reihen, beſonders für Soldaten, beſſer und natürlicher zu ſeyn. Der Gebrauch der Ramme wird es einem verſtändigen Baumeiſter oder Aufſeher ſchon zeigen, ob er auch ein Mal von der geraden Stellung mit Vortheil Anwendung machen könne, oder nicht.

Je mehr Menſchen an der Maſchine arbeiten, deſto größer iſt auch der Kreis, den ſie einnehmen, folglich auch deſto ſchiefer die Richtung ihrer Zugleinen und deſto mehr einander entgegengeſetzt. Ein Theil der bewegenden Kraft geht dadurch gänzlich

verloren. Außerdem iſt auch das mechaniſche Vermögen des Menſchen beym ſchiefen Zuge nicht ſo groß, als wenn der Menſch gerade von oben nach unten zieht. Schon Belidor machte dieſe richtige Bemerkung. Die großen Fallhöhen von 8 bis 9 Fuß ſind daher auch aus dieſen Gründen mit der gemeinen Rammmaſchine nicht ausführbar. Nur mit kleinen Rammklötzen von 10 bis 20 Mann würde es angehen. Bey großen Bären, die von 40 bis 60 Mann gezogen werden, muß man ſich ſchlechterdings nach dem gewöhnlichen Gebrauch richten und die Zahl der Arbeiter ſo beſtimmen, daß jeder ungefähr 30 Pfund vom Rammklotze zu ziehen hat; nach den Umſtänden auch wohl etwas mehr oder weniger. Wenn die Arbeiter ſchief ziehen und Kraft verloren geht — ſagt Herr Woltmann — oder auch wenn ſie in Tagelohn arbeiten und die Arbeit doch mit Fleiß und Nachdruck betrieben werden ſoll, ſo wird man nur 25 bis höchſtens 30 Pfund auf den Mann rechnen dürfen; wenn aber die Arbeiter in Verding arbeiten, d. h. pfahlweiſe bezahlt werden, welches bey einer großen Menge Pfähle alle Mal ſowohl für die Baukaſſe als für die Arbeiter vortheilhafter iſt, ſo werden ſie die Vertheilung nach 33 bis 35 Pfund für den Mann vorziehen, welches ihre Anzahl vermindert und den Lohn eines jeden erhöht.

Solche zufällige Umſtände heben aber keinesweges die Regel auf, daß das mechaniſche Vermögen zur Bewegung des Bärs geſchätzt werden muß nach dem Gewicht des Bärs multiplicirt mit deſſen Fallhöhe. Da nun die durch den Fall des Bärs hervorgebrachten Geſchwindigkeiten wie die Quadratwurzeln aus den Fallhöhen ſich verhalten, ſo läßt ſich jene Regel auch ſo ausdrücken: das mechaniſche Vermögen bey der Bewegung des Bärs iſt dem Gewicht des Bärs und dem Quadrate ſeiner durch

den Fall erlangten Geſchwindigkeit proportional.

Die bey der Ramme angeſtellten Aufſeher werden Meiſter genannt; und zwar giebt es dabey einen Schwanzmeiſter, einen Nagelmeiſter und einen Flohrmeiſter. Der Schwanzmeiſter hat die Direktion des Rammtaues, deſſen hinterer Theil der Schwanz heißt. Er ordnet die übrigen Arbeiter, damit ſie ſich gehörig, weder zu enge, noch zu weit auseinander ſtellen. Er fordert die Arbeiter, nachdem ſie ſich von der vorhergehenden Hitze erholt haben, wieder zur Arbeit auf. Sobald er: Fertig! ruft, müſſen ſich alle an den Knebel ſtellen. Ruft er: Hoch, ſo fängt das Ziehen an. Er zählt nun die Schläge; und ſobald die beſtimmte Anzahl derſelben geſchehen iſt, ſo ruft er: Hopp! Jetzt wird inne gehalten, bis wieder das Wort: Fertig! erſchallt. Außerdem hat der Schwanzmeiſter auch ſonſt noch auf die Arbeiter Acht zu geben, ſo wie die Aufſicht bey der Unterbringung eines neuen Pfahls ihm ebenfalls Pflicht iſt.

Der Nagelmeiſter hat wieder andere Verrichtungen. Er muß den Kranz, woran die Zuglinien ſitzen, mit dem Knebel an das Rammtau befeſtigen; er muß den Kranz nach Erforderniß verändern; er muß die Nägel unter den Rammklotz ſtekken, wenn dieſer aufgehalten werden ſoll; er muß ferner das Schmieren des Läufers, des Bärs und der Scheiben beſorgen. Der Flohrmeiſter iſt ein Gehülfe des Nagelmeiſters; er muß aber auch das Anbringen oder Anflohren an hohen und an niedrigen Stellen des Pfahls und des Läufers verrichten. Wenn dieſe Geſchäfte zu Ende ſind, ſo rammt er ſelbſt mit.

Der Schwanzmeiſter darf nicht eher Hoch! rufen, als bis die Arbeiter in gehöriger Ordnung ſtehen und die Zuglinien von dem Kranze bis an die Knebel einen Kegel formiren, ſobald ſie ſteif angezogen

worden

worden ſind. Ein guter Knebelzieher weiß ſich ſtets vortheilhaft zu ſtellen. Er tritt mit etwas auseinander geſtellten Füßen und mit nach dem Kranztaue gerichteten Geſicht gerade vor dem Knebel; er ergreift dieſen mit beyden Händen und zieht ihn, indem er die Knie anfangs nach vorn zu biegt, ſo weit, bis ſeine vorher nach oben zu gerade ausgeſtreckten Arme wieder eben ſo gerade nach unten zu ausgeſtreckt ſind. Alsdann giebt er ihm mit möglichſter Kraft und mit völligem Niederbücken der Schultern den Druck zum Schnellen. Der Knebel muß ihm hierauf zwiſchen den Beinen hindurchgehen; aber gleich nach vollendetem Drucke muß er auch wieder losgelaſſen haben. Bey allen dieſen Bewegungen müſſen die Fußſohlen unveränderlich feſt auf dem Boden ſtehen bleiben, oder höchſtens nur etwas nach hinten zu ſich erheben. Fleiß und Uebung ſind hierbey die beſten Lehrmeiſter.

Die oben beſchriebene Ramme hatte nur einen Läufer; es giebt aber auch Rammen mit doppelten Läufern. Hier ſtehen denn die Hinterruthen näher an einander, als bey jener und bilden zugleich die bekannte Leiter. Der Bär hat ſtatt der vier Aerme nur einen ſtehen gebliebenen Spund, der zwiſchen die beyden Läufer geſteckt wird und darin gemächlich auf- und niedergehen muß. In der Mitte des Spundes befindet ſich ein eiſerner Nabel, durch den, wenn der Bär zwiſchen den Läufern iſt, ein hölzerner Knebel vorgeſteckt wird, um den Bär gerade an den Läufern zu halten. Der Bär ohne Aerme verurſacht eine geringere Reibung und läßt ſich auch höher emporziehen, als mit Aermen.

Eine beträchtliche Anzahl Arbeiter ſind allerdings zur Betreibung der ordinären Ramme nothwendig. Und dies iſt auch der Grund, warum man auf den Gedanken gerieth, künſtliche Arten von Rammen zu erfinden, wobey man viele Arbeiter ſparen

konnte. Auf dieſe Weiſe ſind ſogenannte Hakenrammen mit Haſpeln, Treträdern, doppeltem Seilwerke, mit dem Tummelbaume, mit Flaſchenzügen, Hämmern, Schwungrädern, ferner Roßrammen u. d. gl. — alle mit künſtlichen Aushakungen des Rammklotzes — zum Vorſchein gekommen.

Polhem's Ramme iſt ſehr bekannt, aber doch nicht viel gebraucht worden. Sie beſitzt ein ſogenanntes Schnellwerk, welches ſich ſelbſt in den Bär einhängt, ſobald ein gewiſſes Eiſen daran ſtößt. Nach geſchehenem Emporheben des Bärs rührt ein gewiſſer Stab an einen Querbalken, das Schnellwerk ſpringt los und der Bär fällt herab.

Die ſogenannte Kloſterbergiſche Ramme (von dem Kloſter Bergen bey Magdeburg) hat eine ähnliche aber vollkommnere Einrichtung. Sie hat oben einen 2 bis 2½ Fuß langen Querbalken, an deſſen vordern Ende ein ſtarker eiſerner Haken ſich befindet, woran das um Kloben und Scheibe gewundene Seil an einem Ende feſt gemacht iſt. Kloben und Scheibe befindet ſich in einem hölzernen oder eiſernen Gehäuſe, woran unten ein Haken ſitzt. Dieſer Haken greift in einen eiſernen Hebel ein, der oben einen Ring hat, ungefähr 3 bis 4 Fuß lang, vorn 3, hinten 1½ Zoll breit iſt, und wieder in einen Ring eingreift, der auf dem Bäre ſeine Befeſtigung hat. Hinten ſieht man zwey in die Höhe gehende Querbalken, worin eine waagrechte Welle liegt, welche mit ihren Zapfen in die Rundung der aufſteigenden Balken um die Hälfte eingeſenkt iſt. Auf die Welle windet ſich das Seil, ſobald ſie mit vier hindurchgeſteckten ſtarken Hebeln oder mit ein Paar Kurbeln umgedreht wird. Hinten iſt an den eiſernen Hebel eine Zuglinie gebunden. Mittelſt derſelben wird der hintere Theil dieſes Hebels niedergezogen, folglich auch der vordere Theil aus dem Ringe des Bärs ausgehakt. Dieſer kann nun frey auf den

einzurammenden Pfahl herabfallen. Vier neben der horizontalen Welle angeſtellte Arbeiter ergreifen nämlich die Hebel oder Kurbeln der Welle, drehen letztere herum und wickeln dadurch das Seil um die Welle, bis der Bär auf die beſtimmte Höhe gehoben worden iſt. Die Zuglinie, welche mit dem einen Ende in den Hebel, mit dem andern aber an den Fuß der Ramme feſt gemacht iſt, beſtimmt die Höhe von ſelbſt. Denn ſobald die Linie ſtraff geſpannt iſt (ihre Länge hat man genau hiernach eingerichtet), ſo muß ſich, durch fortgeſetztes Aufziehen, der hintere Theil des Hebels neigen und der Bär muß aus dem Haken auf den Pfahl herabfallen. Nun drehen die Arbeiter die Welle rückwärts herum, und laſſen den Kloben mit dem eiſernen Hebel bis auf den Bär herabſinken. Dieſer hakt dann wieder ein und wird wieder aufgezogen.

Es giebt der erfundenen künſtlichen Rammen heutiges Tages ſehr viele. Ich will unter ihnen nur noch diejenigen des Nordenſkiöld, des Eliander, des Vauloué und Bunce, des Schmidt und des Löwell anführen. Der Schwede Nordenſkiöld will die Kraft des Eintreibens beym Rammen dadurch verſtärkt haben, daß er an den einzurammenden Pfahl Gewichte hängte. Sein Landsmann Eliander aber gab eine Ramme an, womit man die Pfähle ſchief in den Boden eintreiben konnte. Die Hakenrammmaſchine der Engländer Vauloué und Bunce war unter allen mit eine der zweckmäßigſten. Auch diejenige des Zinngießers Schmidt in Weimar war nicht übel eingerichtet. Das über Rollen geſchlagene Tau war mit einem vertikal umlaufenden Stirnrade verbunden, das in ein Getriebe griff, woran man mit ein Paar Kurbeln drehte. Dadurch wurde das Räderwerk in Bewegung geſetzt, das Tau um ſeine Welle gewickelt und der Rammklotz in die Höhe gehoben, der ſich dann oben wieder

aushakte. Löwells Rammmaſchine war die gewöhnliche engliſche Hakenramme, nur mit dem Unterſchiede, daß ſie ein Tretrad hatte.

Bey den künſtlichern Rammen iſt es vorzüglich darauf abgeſehen, eine Anzahl Arbeiter zu ſparen. Wo es an Leuten fehlt, oder wo man wegen Enge des Raums nur wenige Menſchen anſtellen kann, da ſind ſie allerdings eine ſehr nutzbare Einrichtung. Wo man aber mehr auf die Verminderung der Koſten, als auf die Verminderung der Arbeiter, und mehr auf eine ſchnellere und ſicherere Wirkung ſieht oder ſehen kann, da iſt doch die gewöhnliche Ramme einer künſtlichen Hakenramme auf jeden Fall vorzuziehen. Denn die Erfahrung hat ſchon oft gezeigt, daß mit allen künſtlichen Rammen die Koſten nicht verringert werden. Gemeiniglich kann man mit der gemeinen Ramme in einem Tage mehr ausrichten, als mit einer künſtlichen in ſechs Tagen; ſ. Effekt oder Wirkung der Maſchinen. Dazu kommt noch, daß bey den künſtlichen Rammen immer etwas auszubeſſern iſt, wodurch viele Zeit verloren geht.

Um jede Rammmaſchine am vortheilhafteſten zu gebrauchen, ſo ſollte man von der Wirkung des Stoßes, den der einzurammende Körper empfängt, ſich manche Erfahrungen und Kenntniſſe erworben haben. Herrn Woltmann verdanken wir hierin treffliche Belehrungen, die der Praktik ſehr weſentliche Dienſte leiſten können und wovon ich die hauptſächlichſten hier in der Kürze mit anreihen will.

Belidor ſetzte die Wirkung des Rammklotzes dem Gewicht deſſelben und der einfachen Geſchwindigkeit des Pfahls und des Klotzes nach dem Stoße proportional. Andere folgten dieſer Regel mit dem Unterſchiede, daß ſie das Gewicht und die Geſchwindigkeit des Pfahls nicht mit in Rechnung brachten. Manche waren der Meinung, daß der Pfahl vermöge ſeines Gewichts wohl gar dazu beytragen könne, den

Effekt des Klotzes zu vermehren. So wiſſen wir vom Nordenſkiöld, daß er den einzurammenden Pfahl noch mit Gewichten behängte und dadurch die Kraft des Einrammens ungemein zu verſtärken glaubte. Perronet meint, daß es allein das Gewicht des Rammklotzes ſey, wovon man die größte Wirkung erwarten müſſe, um große Pfähle einzutreiben. Gilly, Eytelwein und mehrere andere geſchickte Baumeiſter ſetzen den Effekt des Rammklotzes ſeinem Gewichte und dem Quadrate der Geſchwindigkeit, womit er auf den Pfahl ſtößt, proportional.

Das Urtheil Belidor's hat gewiß deswegen viele Vorzüge, weil dieſer treffliche Mann den Pfahl als eine Laſt betrachtet, die durch den Stoß des Rammklotzes in Bewegung geſetzt werden muß. Auch des Herrn Woltmann's Theorien und Erfahrungen ſind hierauf gegründet. Schwer zu begreifen iſt es auch nicht, daß der zur Einrammung eingeſetzte Pfahl ſich nicht durch ſein eignes Gewicht eintreiben läßt, oder daß er die Wirkung des Rammſtoßes nicht vermehren kann, daß er vielmehr im Gegentheil durch ſeine Maſſe oder durch ſein Gewicht der Bewegung widerſtehen wird. Wenn in Seehäfen mit Bley bekleidete Pfähle eingerammt werden, ſo ſteigt das feſtgenagelte Bley an der Oberfläche des Pfahls, ſtatt mit letzterm gleichzeitig zu ſinken, immer um einige Linien oder Zoll in die Höhe, es müßten denn Mittel angewendet werden, welche das Bley mehr als die bloßen Nägel an den Pfahl befeſtigen. Es bewegt ſich alſo, wie man aus dieſem Beyſpiele ſieht, der Pfahl geſchwinder unterwärts, als das ihn umgebende Bley, obgleich der Bewegung des Bleyes nichts widerſteht, als ſeine eigne Maſſe oder deren Trägheit. Der Pfahl widerſteht mithin gewiß vermöge ſeiner Maſſe oder ſeines Gewichts der Bewegung des Bärs und vermindert die Geſchwindigkeit deſſelben. Von der andern Seite be-

trachtet wird der mit einer Laſt beſchwerte Pfahl dem Druck derſelben freylich um ſo leichter nachgeben, als ſein eignes Gewicht den Druck noch vermehrt; in dieſem Fall müßte alſo das Gewicht des Pfahls das Eindringen mit befördern, wenn der Pfahl von einer todten Laſt gepreßt wird. Aber dieſes ſchlägt keinesweges die obige Erfahrung zu Boden; und man geht gewiß ſicher, wenn man folgende Regeln beym Einrammen der Pfähle anwendet:

1. Man muß den Bär ſo ſchwer nehmen, als die Umſtände es zulaſſen oder als die Stärke des Pfahls es verſtattet.
2. Man thut beſſer, die Arbeiter ein größeres Gewicht ziehen, als den Bär hoch heben zu laſſen.
3. Die ordinäre Rammmaſchine hat in Hinſicht ihres ökonomiſchen Effekts meiſtens Vorzüge vor der Engliſchen Ramme.
4. Alles übrige gleich geſetzt, laſſen ſich leichtere Grundpfähle, wie Ulmen, Ellern, Pappeln ꝛc. leichter einrammen, als Pfähle von ſchwerem Holze, z. B. von Eichen, Buchen ꝛc.

Die eingerammten Grundpfähle, welche irgend ein Gebäude tragen ſollen, müſſen ſo feſt ſitzen, oder müſſen an dem Erdreich, das ſie umgiebt, einen ſo großen Widerſtand finden, daß ſie ganz und gar nicht mehr von der Laſt des Gebäudes ſinken können. In den meiſten Fällen (etwa da nicht, wo ein kleines Sinken des Gebäudes nicht ſchädlich iſt) muß jener Widerſtand, der ſich den Pfählen und der ganzen darauf ruhenden Laſt entgegenſetzt, noch beträchtlich größer als dieſe Laſt ſeyn, um nicht etwa durch Zeit und Umſtände einmal nachgeben zu können. Wenn auch in manchen Fällen das Verhältniß der Laſt zum Widerſtande wie 1 : 2 oder wie 1 : 3 hinreichend gefunden wird, ſo kann es doch auch andere Fälle geben, wo man den Widerſtand zehn Mal,

zwanzig Mal und noch mehr Mal größer machen muß, als die aufzulegende Laſt, z. B. bey Gewölben, hohen Thürmen, Brücken ꝛc., die von Sturmwinden, Wellen, Eisſchollen, großen Laſtwagen ꝛc. viele harte Stöße auszuſtehen haben. Wenn alle Pfähle gleich ſchwer, die Pfahlweiten überall gleich und die Pfähle insgeſammt gleich viel Laſt zu tragen beſtimmt ſind, ſo thut man ſehr wohl, das Verhältniß der Laſt zum Widerſtande überall gleich zu machen. Wo aber wegen Holzmangel Pfähle von verſchiedener Art und von verſchiedenen Dimenſionen genommen werden, da muß man deſſen ungeachtet die Vertheilung der Pfähle für die Laſt gehörig zu bewerkſtelligen wiſſen.

Wenn man das Gewicht des Bärs = p nennt; die Fallhöhe deſſelben = a; das Gewicht des Pfahls = q; den Effekt des Bärs oder den Raum, um welchen der Pfahl durch einen einzelnen Stoß des Bärs eindringt, = e; den Widerſtand oder die Kraft, womit das Erdreich der Bewegung des Pfahls widerſteht, = r,

ſo iſt $e = \frac{a\,pp}{r\,(p+q)}$

und $r = \frac{a\,pp}{e\,(p+q)}$

Dieſe beyden Gleichungen, welche für die Praktik von großer Wichtigkeit ſind, kann man als richtig annehmen. Herr Woltmann hat ſie, außer andern Beyſpielen, auch durch folgendes erläutert.

Es ſey p = 1200 Pfund
— — q = 1043 Pfund
— — a = 4 Fuß
— — e = $\frac{1}{1200}$ Fuß in der letzten Hitze.

Man verwandle nun noch die $\frac{1}{1200}$ Fuß in einen Decimalbruch, nämlich in 0,000833 Fuß, und dann ſieht, wenn man r finden will, die zweyte Gleichung in Zahlen ſo aus:

$$r = \frac{4 \cdot 1200 \cdot 1200}{0{,}000833 \cdot (1200 + 1043)}$$

$$= \frac{4 \cdot 1200^2}{0{,}000833 \cdot 2243}$$

Mit Logarithmen kann man die Rechnung am bequemſten verrichten. Nämlich

$$\log. 4 = 0{,}6020600$$
$$2 \log. 1200 = 6{,}1583624$$
$$A = 6{,}7604224$$
$$\log. 2243 = 3{,}3508293$$
$$= \log. 0{,}000833 = 0{,}9206450 - 4$$
$$B = 0{,}2714743$$
$$A - B = \log. r = 6{,}4889481;$$
mithin $r = 3082800$ Pfund.

Es kommt jeƺt darauf an, was für ein Gebäude die Pfähle tragen ſollen, ob z. B. die Laſt, welche auf einem Pfahle liegt, nur halb ſo ſchwer zu ſeyn braucht, als die 3082800 Pfund, oder ob ſie den dritten oder den zehnten oder den zwanzigſten Theil ꝛc. ſo ſchwer ſeyn muß, als dieſer Widerſtand.

Nach dieſer Methode wird man auch leicht in jedem andern Fall ſich richten können, um zu bewirken, daß der Widerſtand, den der Pfahl im Erdreich leidet, nie geringer, vielmehr bedeutend größer ausfällt, als die zu tragende Laſt iſt.

Neigt man die Ramme vorwärts oder rückwärts (je nachdem die Lage es erlaubt), ſo kann man mit derſelben auch Pfähle in ſchiefer Richtung einrammen, welches bey manchen Bauwerken erforderlich iſt. Die Neigung der Ramme muß dann ſo ſeyn, daß Bär und Pfahl ſich ja in einer und derſelben Richtung bewegen. Es kommt hierbey vorzüglich darauf an, die Reibung, die der Bär an dem Hauptſtänder der Maſchine leidet und die einen Theil der Geſchwindigkeit des Bärs zerſtören würde, möglichſt zu ver-

ringern. Der Bär wird zu dem Ende mit einem Sattel, d. h. mit einem Brete verſehen; die ſich berührenden Flächen des Sattels und des genannten Hauptſtänders aber macht man ſo glatt als möglich, und ſchmiert ſie von Zeit zu Zeit mit gemeiner grünen Seife. Auf dieſe Art könnte man alſo auch diejenigen künſtlichen Rammmaſchinen entbehren, welche bloß dienen, Pfähle ſchief einzurammen.

Machine pour retenir la roue, qui ſert à élever le mouton pour battre les pilotis dans la conſtruction des ponts etc. par M. de la Hire; in den Mémoires de l'Acad. royale des ſciences à Paris. 1707. p. 188 ſq.

Machine pour battre des pilotis, par M. de Camus; in den Mémoires de l'Academie royale. à Paris 1713. p. 76 ſq.

De Camus, Traité des forces mouvantes. Paris 1722. 8. (Eine Pfahlramme, die alle Mal zwey Schläge thut, ohne daß die Arbeiter mehr Mühe haben.)

J. Leupold, Theatrum machinarum hydrotechnicarum, oder Schauplatz der Waſſerbaukunſt. Leipzig 1724. Fol. § 179—187.

Belidor, Architecture hydraulique. P. II. Paris 1750. 4. Liv. I. ch. 6 et 8. — Belidor's Architectura Hydraulica. Augsburg 1750. Fol. Bd. III. Abth. 2. S. 21—24. Abth. 3. S. 32. (Verſchiedene Arten von Rammen).

Machine à battre des pilotis, par M. Martin; in den Mémoires de l'Acad. royale à Paris. 1742. p. 156 ſq.

Machines et Inventions approuvées par l'Acad. roy. des Sciences. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 125. Machine pour battre des pilotis. — Tom. III. p. 3. De Camus Machine pour battre des pilotis. —— p. 189 Vergier Machine pour battre des aiguil-

les dans l'eau. — Tom VI. p. 129. Dubuiſſon Machine pour battre le plaſtre.

J. T. Desagulier's Courſe of experimental philoſophy. Vol. I. London 1745. 4. P. 46 ſq.; p. 346 ſq. — Vol. II. p. 417 ſq.

Abhandlungen der Königl. Schwed. Akad. d. Wiſſenſchaften. Bd. VI. Hamburg 1751. 8. S. 40 f. Neue Erfindungen zur Verbeſſerung der Pfahlrammen, von C. Polhem. — Bd. XV. Hamb. u. Leipz. 1756. S. 154 f. Eliander's Beſchreibung eines Pfahlrammels, ſchiefe Pfähle, in was für eine Schiefe man will, einzuſchlagen. — Bd. XXIV. 1765. S. 150 f. Nordenſkiöld, wie mit einem Krahne ohne eiſerne Hoye Pfähle leicht einzuſchlagen ſind.

F. Rothe, Deſcriptio duarum fiſtucarum ad palos ſub angulis obliquis in terram adigendos; in den Nov. Actis ſociet. Iablonovianae. Tom. I. p. 203.

Loriot, Deſcription d'un mouton à battre les pilotis; in den Mémoires de l'Acad. royale à Paris. 1763. p. 142.

J. G. Angermann, Allgemeine praktiſche Civilbaukunſt. Halle 1766. 8. S. 208 f.

Sammlung nützlicher Maſchinen und Inſtrumente. Nürnberg (ohne Jahrzahl). Fol. S. 8. die Maſchine, durch ein Tretrad drey Rammbäre zugleich in Bewegung zu ſetzen. — S. 160 f. die Maſchine des Vergier, um Maſtſtangen ins Waſſer zu ſchlagen.

J. W. Haaſe, Beſchreibung von ſieben Arten Rammmaſchinen. Berlin 1771. 4.

J. E. Silberſchlag, ausführlichere Abhandlung der Hydrotechnik. Leipzig 1772. 8. Theil I. S. 307 f.

J. E. Silberſchlag, kurzgefaßte Beſchreibung verſchiedener Maſchinen . . . zum Gebrauch und Nutzen der Oekonomie zu Kloſter Bergen. Leipzig 1772. 8.

Neue ökonomiſche Nachrichten der patriotiſchen Geſellſchaft in Schleſien. Bd. II. auf das Jahr 1781. S. 151. Maſchine zur ſchrägen Einſchlagung der Pfähle, von W. F. Herzberg.

Perronet, Deſcription des projets et de la conſtruction des ponts de Neuilly, de Mantes, d'Orleans et autres etc. II. Tom. Paris 1782. 1783.

H. L. Manger, Beytrag zur praktiſchen Baukunſt, beſonders in Anſehung der zu Potsdam vorgefallenen Grund- und anderer Baue. 3 Stücke. Potsdam 1786. 8.

G. Semple, Treatiſe on building in water. Dublin 1786.

Abhandlung über eine Verbeſſerung der einfachen Zugrammen, mit Anwendung auf diejenigen, welche 1783 in Potsdam bey einem großen Grundbau gebraucht und von Mangern beſchrieben worden; im Leipziger Magazin vom Jahr 1788. St. 1.

Die moderne Baukunſt ꝛc., von J. Vogel. Hamburg 1789. Fol. Taf. 39 und 56.

Eene verbetering van het hey-tuig, door David Meeſe; in den Verhandel. der Genootſch. te Vliſſingen. Deel V. p. 423.

John Gugh, the laws of motion of a cylinder, compelled by the repeated ſtrokes of a falling block, to penetrate an obſtacle, the reſiſtance of which is an invariable force; in den Memoirs of the Society of Mancheſter. Vol. IV. P. II. p. 273.

C. G. Kratzenſtein, underjögning om den Belidorske regel, angaaende rammebukkens virkning; in den Skrifter det Kiöbenhavnſke ſelſkab. Deel X. p. 364.

G. Huth, allgemeines Magazin für die bürgerliche Baukunſt. Bd. I. Th. I. Weimar 1792. 8. S. 209 f. Von Beſetzung der Rammen mit Mannſchaft und der Taktik des Rammens.

D. Gilly, Grundriß zu den Vorleſungen über das Praktiſche bey verſchiedenen Gegenſtänden aus der Waſſerbaukunſt. Berlin 1795. 8.

C. L. Stieglitz, Encyklopädie der bürgerlichen Baukunſt. Th. IV. Leipzig 1797. 8. S. 236 f.

Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XIII. Leipzig 1797. 8. July. S. 35 f. — Ramm-Maſchine des Hrn. Schmidt in Weimar.

Sammlung nützlicher Aufſätze und Nachrichten die Baukunſt betreffend ꝛc., herausgegeben von den Mitgliedern des Königl. Preuß. Oberbaudepartements. Jahrg. 1799. Bd. II. Berlin gr. 4.

Magazin aller neuen Erfindungen ꝛc. Bd. II. Leipzig. 4. St. 2. S. 70. Rammmaſchine des Vauloué und des Bunce.

D. Gilly und J. A. Eytelwein, praktiſche Anweiſung zur Waſſerbaukunſt ꝛc. Berlin 1802. Heft 1.

G. G. Löwell's theoretiſch-praktiſche Beſchreibung einer neu erfundenen und beym Gebrauch als ſehr vortheilhaft bewährten Rammmaſchine, zunächſt für praktiſche Mechaniker. Nürnberg 1803. 4.

Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XXV. Leipzig 1803. July. S. 72 f. Eine neue Vorrichtung Löcher für Waſſerpfähle in den Grund zu bohren, um dadurch die gerade und gleich weite Stellung derſelben zu ſichern, ſo wie auch das Eintreiben ſelbſt leichter und bequemer und bis zu jeder verlangten Tiefe gewiß zu machen, von Buſchendorf.

R. Woltman, Recherches theoriques et expérimentales ſur l'effet des machines et outils, dont on ſe ſert pour produire des mouvemens inſtantanés; principalement ſur l'effet du Mouton pour l'enfoncement des pieux. Gottingue 1804. 8. Auch deutſch: Theoretiſche und praktiſche Unterſuchungen über die Wirkung der Maſchinen und Werkzeuge, deren man ſich bedient, um augenblickliche Bewegungen

hervorzubringen, hauptſächlich über den Effekt des Ramms zum Eintreiben der Pfähle, von R. Woltmann. Mit einer Zugabe vermehrt.

Ramme zum Feſtſtampfen eines Bodens, eines Steinpflaſters, ꝛc. ſ. Handramme.

Rammel, ſ. Ramme.

Rammelgerüſt, Rammelhaus, ſ. Ramme.

Rammen, Rammlen, Einrammen, heißt vermöge der Ramme oder Rammmaſchine Pfähle, Steine u. d. gl. feſt in die Erde ſchlagen; ſ. Ramme. Die zum Rammen erforderlichen Kenntniſſe und Handgriffe ſind ebenfalls in dem Art. Ramme beſchrieben worden.

Rammkloß, Rammler, Knecht, Bär, Bock, Block, iſt der weſentlichſte, hölzerne oder eiſerne, Theil einer Ramme, welcher durch ſeinen Fall und durch ſein Gewicht die Pfähle in die Erde treibt, nachdem er vorher in die Höhe gehoben war. Was er für Eigenſchaften beſitzen muß, lehrt der Artikel Ramme. — Er wird auch bisweilen von denjenigen der Ramm genannt, welche die geſammte zum Rammen erforderliche Vorrichtung unter dem Namen Rammmaſchine begreifen; ſ. Ramme.

Rammlen, ſ. Rammen.

Rammler, ſ. Rammkloß.

Rammmaſchine, ſ. Ramme.

Rammmeiſter, nennt man oft den Zimmermann, der die zum Rammen gehörigen Vorrichtungen verfertigt; oft aber auch den Aufſeher beym Rammen, vornehmlich den Schwanzmeiſter; ſiehe Ramme.

Rammtau, Bärtau, iſt das Tau, woran der Rammkloß auf und nieder gezogen wird; ſiehe Ramme.

Ramsdens Waage, ſ. Waage.

Rändeln, ſ. Kräuſeln.

Rändelwerk, ſ. Kräuſelwerk.

Rapémaſchine, Rapémühle, Rapiermühle, Schnupftabaksmühle. So nennt man in einer Schnupftabaksfabrik diejenige Maſchine oder Mühle, worauf die Karotten oder ſpindelförmig zuſammengepreßten Tabaksblätter rapirt, d. h. durch Hülfe der Rape oder Reibe zerrieben werden. Gemeiniglich geht durch einen Kaſten eine Welle, deren Oberfläche mit der Reibe beſetzt iſt. In der obern Decke des Kaſtens befindet ſich eine Oeffnung, durch welche der Arbeiter die Karotte an die Welle hält, während er mit der andern Hand die Kurbel der Welle umdreht. Der rapirte Tabak fällt unten in eine Schieblade. — Eine zuſammengeſetztere und wirkſamere Art von Rapémühlen iſt folgende.

Auf einem tiſchförmigen Geſtelle befindet ſich noch ein anderes, worin ein gezahntes Rad ſich bewegt. Auf dem erſtern Geſtelle iſt die Reibelade angebracht, die auf beyden Seiten einen eiſernen Angriff hat, mit welchem ſie von zwey Arbeitern hin und her gezogen wird. Die Reibelade, von 3 Zoll ſtarkem weißbuchenem Holze gemacht, iſt unten und oben offen. Sie hat auf beyden Seiten der Länge nach eine Vertiefung. In dieſe paßt ein langes, 1 Zoll breites Eiſen, welches auf beyden Seitenwänden des Geſtelles inwendig feſt gemacht iſt, und dazu dient, die Reibelade ſtets in ihrer gehörigen Lage zu halten. Statt des Bodens ſitzen unten an der Reibelade die Reibeeiſen feſt. Dieſe beſtehen aus 4 Fuß langen und 1½ Zoll breiten Sägeblättern,

welche ſo neben einander eingeſpannt ſind, daß jedes Blatt feſt an das andere anſchließt. Die ſcharfen Zähne eines jeden Sägeblatts haben alle einerley Richtung und Größe. Die Sägeblätter ſelbſt aber müſſen ſo an einander gelegt werden, daß, wenn am erſten Blatte die Zähne links laufen, ſie am zweyten wieder rechts hin gehen, und ſo wechſelt dieß beſtändig ab, bis ſo viele Sägeblätter an einander liegen, daß die Reibelade unten ganz mit Zähnen beſetzt iſt. Warum die Zähne der Sägeblätter links und rechts hinlaufen müſſen, iſt leicht einzuſehen. Die Reibelade muß nämlich bey jedem Zuge ſowohl hin als her angreifen und ſo den Tabak zerreiben.

Durch die Reibelade wird nun die ganze Maſchine in Bewegung geſetzt. Indem die Lade auf die bewußte Art hin und her geht, ſo wird das oben befindliche gezahnte eiſerne Rad mittelſt eines Zughakens etwas herumgezogen. Dadurch drehen ſich auch die auf beyden Seiten der Welle befindlichen Getriebe etwas um, welche in eine gezahnte Stange, das Aufwindeeiſen, eingreifen und es ebenfalls etwas in die Höhe heben. Jede Seite hat ein ſolches Aufwindeeiſen, welches verlängert durch die Balken des untern Geſtelles geht. Unten ſind dieſe Eiſen ſo mit einander verbunden, daß auf ihnen ein Kaſten, der ſogenannte ſchwarze Druckkaſten, ruhen kann. Wenn nun die Aufwindeeiſen vermöge der Getriebe ſich emporheben, ſo hebt ſich auch der ſchwarze Druckkaſten, der genau in einen andern Kaſten, den Karottenkaſten, paßt. In dieſem befinden ſich die eingepreßten Karotten, welche ſich durch den Druck etwas herausſchieben und an die Reibeeiſen anſchließen. Wird nun die Reibelade hin und her bewegt, ſo reibt ſie die hervorſtehenden Theile der Karotten ab, und in dem Augenblicke, da die Reibelade hin und her geht, dreht ſich auch das Rad vermöge des Einfalls ſchon wieder um einen

oder mehrere Zähne herum, die Getriebe machen dieſe Bewegung mit, heben die gezahnten Stangen wieder etwas empor und ſchieben auch um eben ſo viel die Karotten wieder heraus.

Der Einfall oder Zughaken kann enge und weit geſtellt werden. Iſt er enge geſtellt, ſo kann er das gezahnte Rad nur wenig herumſchieben, folglich kann der Druckkaſten den Tabak nur wenig aus dem Karottenkaſten herausſchieben. In dieſem Falle muß der Tabak klein und fein werden. Beym Weitſtellen iſt es gerade umgekehrt.

Inwendig iſt der Karottenkaſten 2 Fuß im Lichten lang und 1 Fuß breit; ſeine Tiefe beträgt 2 Fuß. Der ſchwarze Druckkaſten geht von unten hinauf ½ Fuß weit in den Karottenkaſten. Letzterer iſt oben mit einem 3 Zoll ſtarken Deckel verſehen, auf welchem der ganze Tabak ruht, der in dem Karottenkaſten eingepreßt aufwärts ſteht, und 200 bis 250 Pfund wiegen kann. Inwendig iſt der Karottenkaſten mit ſtarken geſchliffenen meſſingenen oder eiſernen Blechen beſchlagen und ausgefüttert, damit der darin befindliche feuchte Tabak ſich leichter aufwärts ſchieben laſſe. Wenn man nun den Karottenkaſten mit Tabak anfüllen will, ſo muß man ihn erſt auf der Seite aus der Maſchine herausſchieben, ſo wie man eine Schieblade aus einem Tiſche ſchiebt. Aber vorn hat der Karottenkaſten da, wo zwey eiſerne Ringe ſind, einen Abſatz, wodurch das Aufwindeeiſen auf beyden Seiten aufgezogen wird; deswegen muß man vorher alle Mal das Aufwindeeiſen losmachen und oben herausziehen. Iſt nun der Karottenkaſten mit Tabak angefüllt und feſtgepackt, ſo ſchiebt man ihn eben ſo wieder hinein; zuletzt bringt man auch das Aufwindeeiſen wieder an ſeinen gehörigen Ort.

Zwey große Schiebekaſten befinden ſich auf beyden Seiten des unterſten Druckwerks, worein der

Schnupf-

Schnupftabak fällt, den die Reiblade von dem Karottenkaſten abgerieben hat. Damit kein Tabak nebenhin fliegen könne, ſo wird der leere Raum über dem Schiebekaſten auf beyden Seiten mit Wachstuch verſchloſſen.

Man nennt auch noch eine andere Maſchine Rapémühle oder Schnupftabaksmühle, auf welcher die Tabaksblätter zu Schnupftabak zerſtoßen werden. Eine ſolche Rapémühle (wie ſie uneigentlich heißt) hat mit einer Oelmühle Aehnlichkeit. Sie iſt eine Stampfmühle, welche von einem Waſſerrade in Bewegung geſetzt wird. Das Waſſerrad treibt vermöge eines Stirnrades und eines Getriebes eine Daumwelle herum, welche die Stampfer hebt; ſiehe Stampfmühle.

Die runden Füße der Stampfer ſind bey dieſer Schnupftabaksmühle auf folgende Art beſchuht. Ein eiſerner etwa 3 Zoll breiter und ½ Zoll ſtarker Ring iſt an den Fuß gelegt. Unten in dem Fuße befindet ſich ein ungefähr 4 Zoll tiefer und ½ Zoll weiter Einſchnitt, in welchen das Meſſer eingeſetzt und mit einem eiſernen Bolzen verwahrt iſt. Soll das Meſſer, wenn es zu ſtumpf geworden, geſchliffen werden, ſo ſchlägt man nur den Bolzen los und nimmt es aus dem Einſchnitte. Ungefähr 8 Zoll weit ſteht das Meſſer aus dem Stampfer hervor und unten an der Schneide iſt es etwa 4 Zoll breit.

Die mit Meſſern beſetzten Stampfer arbeiten paarweiſe in einem jeden Kübel und zerhacken darin den Tabak. Aber nicht auf ein Mal können die Meſſer alle Tabaksblätter treffen und klein hacken. Man thut das Zerhackte heraus, ſichtet das Feine durch ein Sieb und ſchüttet das Grobe wieder in den Kübel. — Die Zahl der Kübel wird übrigens nach der Größe der Mühle beſtimmt. Man kann zwey, vier, ſechs, acht und mehr Kübel haben. Oben

ſind die Kübel 20 Zoll weit. Sie ſtehen alle eine Elle weit von einander.

Jeder Kübel wird mit eichenen Böttcherdauben um einen 8 Zoll hohen Kübelſtock geſetzt und mit drey Ringen angebunden. Unten liegt in jedem Kübelſtocke eine eiſerne Pfanne. Man ſtellt dieſe Pfanne mit dem Kübel auf einen ſenkrechten Zapfen, um ſie und den Kübel auf derſelben vermöge des Schiebezeuges in einem Kreiſe herumzubewegen. Mit dem Schiebezeuge ſelbſt hat es folgende Bewandtniß. Ein unten an jedem Kübelſtocke befindliches Zahnrad von 20 Zoll im Durchmeſſer, deſſen Zähne $1\frac{1}{2}$ Zoll weit aus einander ſtehen, wird von einem Schieber ergriffen. Wenn nämlich ein Wellfuß der Daumwelle einen Stampfer in die Höhe gehoben hat, ſo ergreift der Wellfuß die Schiebeſtange und ſetzt vermöge des Schiebers das Zahnrad mit dem Kübel in Bewegung. Sobald aber die Schiebeſtange vorwärts geſchoben iſt, und der Wellfuß die Stange wieder verläßt, ſo zieht auch der Ziehſtock die Schiebeſtange mit Hülfe eines Seils wieder zurück. Kommt der Wellfuß wieder herum, ſo kann er die Schiebeſtange von neuem faſſen und den Kübel wieder in Bewegung ſetzen; u. ſ. w. Bey jedem Umlaufe der Daumwelle wird alſo jeder Kübel ein Mal geſchoben.

Die Schiebeſtange kommt genau unter die Mitte der Welle zu ſtehen. Ein Wellfuß oder Däumling aber muß, nach Verhältniß der Stärke der Welle, 6 bis 8 Zoll von dem andern zurück ſtehen. Wenn nämlich der eine Däumling den Stampfer aus dem Kübel zu heben anfängt, ſo muß der andere ſogleich ſchieben. Denn wäre der Stampfer mit ſeinem Meſſer ſchon ganz eingefallen, ſo würde das Schieben des Kübels nicht gut mehr von Statten gehen. Eine 5 oder 6 Zoll ſtarke und über 1 Elle breite Pfoſte, deren Länge ſich nach der Menge der Kübel richtet,

dient zum Grunde der Kübel. Sie liegt auf Schwellen, in die ſie ½ Zoll tief eingelaſſen worden iſt. In dieſe Pfoſte wird vor jedem Kübel ein Spitzzapfen eingeſchlagen, auf welchem der Kübel mit ſeiner Pfanne ſich dreht. Auch der Kübelſtock liegt mit auf der Pfoſte, damit die Bewegung und Wendung ſicherer und beſſer werde.

Rapémühle, ſ. Rapémaſchine.

Rapirmühle, ſ. Rapémaſchine.

Raſen, gebraucht man oft zum Ausſchlagen der Seiten eines Grabens oder Kanals, indem man davon eine Art Mauer, ein Raſenhaupt macht; ſ. Kanal.

Raſenbruſt, Raſenhaupt, heißt die vom Raſen aufgeführte Mauer eines Grabens oder Kanals; ſ. Raſen und Kanal.

Raſenſetzer, heißt der Arbeiter, welcher die Raſenbruſt verfertigt.

Raſirmühle, Bartraſirmühle. Dieſe Maſchine verdient hier wohl nicht weiter als bloß dem Namen nach aufgeführt zu werden. Mittelſt derſelben ſoll man in einer Minute 60 Perſonen den Bart abſcheeren können. Sollte wohl je ein Menſch ſich derſelben anvertraut haben, und ordentlich darauf raſirt worden ſeyn?

Leipziger Sammlungen. Bd. VII. Jahrg. 1751. S. 813 f.

Rätermaſchinen, ſ. Räderwerk oder Räterwerk.

Räterwerk, ſ. Räderwerk oder Räterwerk.

Raubpfahl, iſt der Name des Grundpfahls bey den Schiffmühlen. Er wird da eingeſchlagen, wo die Mühle ſtehen bleiben ſoll; ſ. Schiffmühle.

Rauch, als bewegende Kraft. Der aufſteigende Rauch von einem Feuer wird bisweilen zur Bewegung der Bratenwender benutzt. Ein weder zu großer, noch zu kleiner, noch auch zu weiter Rauchfang iſt über den Herd gebaut. Da wo dieſer Rauchfang anfängt ſchräg zu gehen, wird ein Querbalken, und einige Fuß höher noch ein anderer befeſtigt. Zwiſchen beyden befindet ſich das horizontale Rauchrad, welches unmittelbar vom Rauche (ungefähr auf dieſelbe Art wie ein horizontales Waſſerrad vom Waſſer) in Bewegung geſetzt wird. Die untere Fläche des Rauchrades iſt mit Leiſten beſchlagen, welche, etwas gebogen, vom Mittelpunkt bis an den Rand des Rades hingehen. An der Welle des Rades ſitzt ein Getriebe, welches in ein ſenkrechtes Kammrad eingreift. Die Welle dieſes Kammrades hat wieder ein Getriebe, wodurch ein ſenkrechtes Stirnrad herumgetrieben wird. Die Welle des Stirnrades aber iſt zugleich der Bratenwender. Treibt nun der Rauch das horizontale Rauchrad herum, ſo müſſen auch die übrigen Räder und Getriebe herumlaufen, vorausgeſetzt, daß die Kraft des Rauches hinreichend ſey, die Friktion aller Zähne und Zapfen zu überwältigen.

Herr Kunze hat Recht, wenn er eine ſolche Rauchmaſchine ſchon deswegen für ſehr unvollkommen hält, weil ſich immer ſehr viel Ruß an die Räder ſetzt, welche deswegen das Putzen und Reinigen ſehr oft nöthig haben. Um ein Paar Getriebe und ein Rad weniger zu putzen, ſchlägt er ſtatt derſelben zwey Scheiben mit einem Seil ohne Ende, das um die Scheiben geht, vor. Dieſe Vorrichtung wäre denn allerdings viel leichter zu reinigen, als gezahnte Räder.

Rauchloch bey Dampfmaſchinen, ſ. Dampfmaſchine.

Rauchmaſchinen, ſind Maſchinen, die durch den Rauch eines Feuers in Bewegung geſetzt werden. Man hat, ſo viel ich weiß, weiter keine Rauchmaſchinen, als eine Art Bratenwender, die der Rauch umtreibt; ſ. Rauch und Bratenwender. — Es iſt falſch, wenn man die Dampfmaſchinen, die ihre Bewegung durch Dämpfe von kochendem Waſſer erhalten, auch Rauchmaſchinen nennt; ſ. Dampfmaſchine.

Rauchrad, iſt ein eigen geſtaltetes Rad bey Rauchmaſchinen, welches der Rauch umtreibt; ſ. Rauch.

Rauhe Flächen, welche ſich aufeinander hin bewegen und viele Kraft rauben; ſ. Friktion.

Rauhheiten, wie man ſie bey Maſchinen ſo viel wie möglich vermeidet; ſ. Friktion.

Räumer des Hafens, ſ. Hafenräumer.

Rauſch, Räuſche, ſ. Gefälle.

Reaktion, Gegenwirkung, Rückwirkung, nennt man diejenige Wirkung eines von irgend einer Kraft afficirten Körpers, vermöge welcher er dieſer Kraft einen Widerſtand entgegenſetzt. Trifft den Körper ein anderer bewegter Körper, ſo wirkt letzterer dem erſtern entgegen, und der erſtere erleidet dadurch eine Veränderung. Man ſtellt ſich dann gemeiniglich vor, die Bewegung des erſten Körpers werde durch ſeine Wirkung auf den andern um eben ſo viel vermindert, als die Größe jener Wirkung beträgt, und dieſe Verminderung geſchehe denn eben durch die Gegenwirkung, die weiter nichts als ein Widerſtand iſt. — Auf die weitere Theorie dieſer Erſcheinung brauche ich mich nicht einzulaſſen. Die Anwendung derſelben zum Bau einer eignen Maſchine ſieht man beym Segneriſchen Waſſer-

rade und bey der Langsdorfſchen Saug-
ſchwungmaſchine. Dieſe Maſchinen ſind an ih-
rem Orte in eignen Artikeln beſchrieben, wo man
denn zugleich einen deutlichern Begriff von der Ge-
genwirkung oder Rückwirkung ſelbſt erhalten
kann; ſ. auch den folgenden Artikel.

Reaktion oder Rückwirkung des Waſſers, Zurückwirkung des Waſſers. Wenn ein mit Waſ-
ſer angefülltes Gefäß, deſſen Grundfläche klein iſt,
an der Seite eine Oeffnung bekommt, ſo wird aus
dieſer Oeffnung das Waſſer herausſtrömen, aber in
demſelben Augenblicke wird auch das Gefäß nach der
der Oeffnung entgegen liegenden Seite umfallen. So
lange nämlich die Oeffnung noch nicht vorhanden war,
erlitten alle Theile der Seitenwand des Gefäßes vom
Waſſer eine gleich ſtarke Preſſung, und Alles blieb
vermöge des gleich großen entgegengeſetzten Drucks
im Gleichgewicht. Sobald aber an einer Stelle der
Wand eine Oeffnung gemacht wurde, wo das Waſſer
ausſtrömen konnte, ſo bekam auch die der Oeffnung
entgegengeſetzte Wand das Uebergewicht, und das
Gefäß mußte nach dieſer Richtung hin umſinken.
Man nennt dieſe Wirkung des Waſſers die Rück-
wirkung. Die Herren Bernoulli haben von ihr
zuerſt geſchrieben, und Hr. von Segner wandte ſie
zuerſt zur Umtreibung des Rades an, welches von
ihm noch jetzt Segneriſches Waſſerrad oder
Segners hydrauliſche Maſchine heißt; ſiehe
Segnerſches Waſſerrad, wo man auch die hier-
zu gehörige Literatur findet.

Reaktionsmaſchine, Rückwirkungsmaſchi-
ne. Eine ſolche Maſchine, die ſich auf die Rück-
wirkung des Waſſers gründet, iſt das Seg-
nerſche Waſſerrad und die nach derſelben ge-
baute Barkerſche Waſſermühle ohne Rad
und Trilling, ſo wie die Kempeliſche Dampf-

maſchine; ſiehe Segnerſches Waſſerrad, Dampfmaſchine und Kornmühle.

Reaktionsrad, Rückwirkungsrad, Gegenwirkungsrad, ſ. Segnerſches Waſſerrad.

Rechen in den Bandmühlen, iſt eine Stange, worauf die Schützen mit dem Einſchlage ſtecken. Durch dieſe Stange werden die Schützen vermöge des angebrachten Mechanismus in die Kette eingeſchoſſen.

Rechen in den Papiermühlen, iſt eine durch das Räderwerk bewegte Vorrichtung, welche den Zeug vor dem Schöpfen noch ein Mal mit Waſſer durcharbeitet. In einem Kaſten wird nämlich eine ſenkrechte Stange, der eigentliche Rechen, hin und her bewegt. Am untern Ende dieſes Rechens ſitzen verſchiedene Arme, welche den Zeug gleichſam quirlen. Eine andere horizontale Stange iſt an jenem Rechen feſt. Dieſe Stange hängt am hinterſten Ende mit einer kleinen Welle zuſammen, an deren unterm Ende wieder eine ſenkrechte Stange ſich befindet, die an einer Kurbel feſt ſitzt, die Kurbel ſelbſt aber wird von der Daumenwelle des Geſchirrs umgedreht; dadurch bewegen ſich denn auch zugleich alle oben genannten Theile. Eine Rinne leitet nöthigen Falls Waſſer aus dem Mühlgerinne auf den Zeug in den Kaſten. Damit dieſes Waſſer möglichſt rein ſey, ſo ſetzt man oft eine alte Form vor die Rinne. Der Drath hält dann allen Schmutz und alle fremde Körper zurück; ſ. Papiermühle.

Rechen in den Repetiruhren, nennt man ein Paar Theile, wovon einer der Stundenrechen, der andere der Viertelſtundenrechen iſt. Der Stundenrechen drückt in Geſtalt eines Armes auf die Stundenſtaffel, wenn man die Uhr repetiren läßt. Drückt er auf die höchſte und erſte Stufe der Staffel, ſo ſchlägt die Uhr eins; drückt er auf

die tiefſte und letzte, ſo ſchlägt die Uhr zwölf. Der Viertelſtundenrechen drückt auf eine Stufe der Viertelſtundenſtaffel, (ſobald man die Uhr repetiren läßt) und durch dieſe Stufe wird er tiefer hineinzudringen verhindert. Je nachdem nun der Viertelſtundenrechen auf die höchſte oder niedrigſte Stufe der Viertelſtundenſtaffel fällt, je nachdem wird auch die Uhr das erſte oder das letzte Viertel repetiren; ſ. Repetiruhr.

Rechenmaſchine, nennt man eine mechaniſche und zugleich arithmetiſche Vorrichtung, mit Hülfe welcher man ſehr leicht Zahlen addiren, ſubtrahiren, multipliciren und dividiren kann; welche auch wohl zugleich dient, noch andere Berechnungen auf eine gleichſam mechaniſche Art zu machen, z. B. Quadrat- und Kubikwurzeln auszuziehen u. ſ. w.

Der große Leibnitz brachte eine Rechenmaſchine ans Licht, die mit vielem Beyfall aufgenommen wurde. In der Folge erhielt man noch andere vollkommnere Rechenmaſchinen, z. B. die Hahnſche, die Müllerſche und die Schürmannſche. Die Grüſonſche iſt zu einfach, als daß ſie hierher gehörte.

Mit der Müllerſchen Rechenmaſchine, die eine der vollkommenſten iſt, hat es folgende Bewandtniß. Auf der horizontalen Oberfläche eines ganz runden meſſingenen Gehäuſes, deſſen Durchſchnitt $10\frac{1}{2}$ Par. Zoll und deſſen Höhe beynahe $3\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, befinden ſich in zwey Kreiſen zwey Mal vier und zwanzig emaillirte Zahlenſcheiben. Jede der innern kleinen Zahlenſcheiben iſt mit zehn Ziffern von 1 bis 9 nebſt 0; jedes der äußern größern Zifferblätter aber mit eben dieſen Ziffern doppelt, und zwar ein Mal mit ſchwarzen Ziffern vorwärts und ein Mal mit rothen rückwärts beſchrieben. Die ſchwarzen Ziffern dienen zur Addition und Multiplication, die rothen zur Subtraktion und Diviſion. Die ganze Oberplatte

mit allen darauf befindlichen Zahlenſcheiben kann man vor- und rückwärts ſchieben oder vielmehr um ihren Mittelpunkt drehen, ſo wie die Zahlenſcheiben ſelbſt um ihren eignen Mittelpunkt, entweder durch eine gleich im Mittelpunkte der Oberplatte angebrachte Kurbel oder unmittelbar an ihren hervorragenden, mit Knöpfen verſehenen Wellen durch die Hand ſich drehen laſſen.

Oben an der unbeweglichen Seitenfläche des Gehäuſes befinden ſich ebenfalls vierzehn vertikale Zahlenſcheiben, welche auf ihrem breiten emaillirten Rande mit den Ziffern 0, 1 bis 9 beſchrieben ſind. Dieſe Scheiben kann man aber nicht durch die Kurbel um ihren Mittelpunkt drehen, ſondern nur mit der Hand an ihren Knöpfen.

Jede Zahlenſcheibe hat eine Oeffnung oder gleichſam ein kleines Fenſter, worin die gegebene Zahl geſtellt wird oder die gefundene erſcheint. Aber auch der übrige Theil der Scheiben iſt meiſt frey und unbedeckt, um jede Ziffer ſehen und ſie leichter und geſchwinder in das Fenſter einrücken zu können. — Daß ſich übrigens die Scheiben mit der Hand nach Willkühr vor- und rückwärts drehen laſſen, je nachdem eine Ziffer dem Fenſter ſo oder ſo näher iſt, und zwar ohne einen Einfluß auf die nächſt anſtoßenden Scheiben zu äußern, führt keinen geringen Vortheil mit ſich. Auch bey der Umdrehung der Kurbel bleiben diejenigen Zahlenſcheiben unbeweglich, welche nicht mitrechnen ſollen.

Der Werth jeder Zahlenſcheibe nach ihrer Stelle iſt gehörig angemerkt, ſo daß auch ein gänzlich Unerfahrner im Rechnen jede Zahl gleich ausſprechen kann. Die Maſchine hat überhaupt vierzehn Stellen, durch welche man im Stande iſt bis auf 100 Billionen weniger 1 zu rechnen. Zwiſchen der erſten und letzten Stelle (oder Zahlenſcheibe) iſt zur Vermeidung eines Irrthums ein größerer Zwiſchenraum gelaſſen worden.

Ein Zeiger befindet ſich mitten auf dem kleinen Theile der unbeweglichen Oberplatte. Dieſer Zeiger weiſet auf die oben erwähnten kleinen Zifferblätter, welche nur zur Multiplication und Diviſion gebraucht werden. Ein eignes Glöckchen in der Maſchine läßt ſich nur dann hören, wenn entweder eine herauskommende Zahl größer werden will, als die Maſchine es verſtattet, oder wenn eine gegebene Zahl nicht in die richtige Reihe der Zahlenſcheiben geſetzt wird, oder auch wenn man, beſonders beym Dividiren, die Kurbel zu viel umdreht. Zur Rechnung mit benannten Zahlen dienen noch zwölf beſondere Stücke der größern Zahlenſcheiben mit den am untern Theile ihrer Welle befeſtigten Rädern. Bey dieſer Rechnung werden aus der Oberplatte der Maſchine die ſechs erſtern größern Zahlenſcheiben herausgenommen, und an deren Stelle andere und zwar ſolche Scheiben eingeſetzt, wie die benannten Zahlen, womit man rechnen will, es erfordern.

Die Müllerſche Rechenmaſchine rechnet nie falſch, ein bedeutender Vorzug vor andern Rechenmaſchinen. Man kann mit ihr folgende Rechnungsarten vornehmen: die vier Species in unbenannten und benannten Zahlen, die Duodecimal- und Sexageſimalrechnung, die Regel de Tri, Quinque ꝛc., die Quadrat- und Kubikwurzelausziehung, die arithmetiſche Progreſſion ꝛc.

Die Schürmannſche Rechenmaſchine beſteht aus Neperſchen Rechenſtäbchen, die um Cylinder gelegt ſind. Die Cylinder laſſen ſich in einem Käſtchen drehen. Am rechten und linken Ende des Käſtchens ſtehen auf einem Papp- oder Holzſtreifen die neun Ziffern in einer Kolumne. Beym Multipliciren nimmt man eine ſolche Ziffer zum Multiplicator; den Multiplicandus aber ſtellt man durch obere Ziffern der Cylinder dar. Das Produkt findet man dann auf den Cylindern in einer Zeile mit der Ziffer

des Multiplicators. Wenn letzterer aus mehr als einer Ziffer beſteht, ſo muß man das Produkt von jeder in dem Multiplicandus abſchreiben und alle hernach gehörig zuſammen addiren. Die Maſchine hat alſo bloß die Bequemlichkeit, daß man die Stäbchen nicht mit der Hand an einander zu halten braucht.

Nouvelle machine d'arithmetique, par M. Grillet. Paris 1678. 4.

J. Leupold, Theatrum arithmet. geometricum. Leipzig 1724. Fol. S. 27. Taf. VII. Rechenmaſchine des Joh. Poleni. — S. 35. Taf. VIII. Figur und Beſchreibung der curiöſen Rechenmaſchine des Herrn von Leibnitz. — S. 38. Taf. IX. Fig. 1-3. Leupolds ganz neue Rechenmaſchine. — S. 23. Taf. V. Fig. 6. Caſp. Schott's Rechenkaſten, nebſt Gebrauch. — S. 26. Taf. VI. Fig. 4. Grillet's Rechenmaſchine.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences. Tom. IV. Paris 1735. 4. p. 131. Machines arithmetiques, par Mr. Lepire et Paſcal. — Tom. V. p. 103. Machines arithmetiques, inv. par M. de Hillerin de Boiſtiſſandeau.

J. Pet. Schürmann, Anweiſung zum Gebrauch der Rechenmaſchine. Geldern 1782. 8.

J. H. Müller, Beſchreibung ſeiner neu erfundenen Rechenmaſchine, nach ihrer Geſtalt, Gebrauch und Nutzen; herausgegeben von Ph. Eng. Klipſtein. Frankfurt a. M. 1786. 8.

Machina arithmetica portabilis, erfunden von F. X. Prahll, geſtochen von J. L. Preiſſer. Frankfurt a. M. 1790.

J. P. Grüſon, Beſchreibung und Gebrauch einer neu erfundenen Rechenmaſchine, nebſt einem Anhang oder Zuſatz zu obiger Beſchreibung vom Hofrath Kästner in Göttingen und Kriegsrath Klewitz in Berlin. Berlin 1792. 8.

Recipient, wird überhaupt jedes Gefäß genannt, welches zur Aufnahme tropfbar oder elaſtiſch flüſſiger Materien beſtimmt iſt. So iſt z. B. der Windkeſſel bey Feuerſpritzen ein Recipient; ſo kommen noch bey andern Pumpen ähnliche Recipienten vor, die aber oft noch einen eignen Namen führen. Bey der Luftpumpe hat man gläſerne Recipienten, die, um unter ihnen die Luft zu verdünnen, auf den Teller geſetzt werden. Ein ſolcher Recipient, der auch Glocke, Campana heißt, iſt cylinderförmig und oben nach einer Kugelfläche gewölbt, um nach geſchehener Verdünnung der Luft unter der Glocke vom Drucke der äußern Luft nicht zerſprengt werden zu können. Ihr unterer Rand muß genau abgeſchliffen ſeyn und feſt an den Teller der Luftpumpe anſchließen; ſ. Luftpumpe.

Reciprocation der Pendel. Einem langen ruhenden Pendel wollen die Phyſiker eine kleine Bewegung zuſchreiben, die davon herrühren ſoll, daß während der Umdrehung der Erde die Stelle des Schwerpunktes dieſes unſeres Planeten, mithin auch die Richtung der Schwere veränderlich ſey? Coligno de Peirins, ein Freund des berühmten Gaſſendi, machte dieſe Bemerkung zuerſt an einem 30 Fuß langen Pendel. Man glaubte anfangs, daß ſelbſt eine ſo kleine faſt ganz unmerkliche Bewegung, welcher Gaſſendi den Namen Reciprocation gab, eine Veränderung beym Pendel bewirken würde, welche bey Obſervationen, wozu man ſich des Pendels bediente, ſchädlich ſeyn müßte. Aber Bouguer hat durch äußerſt ſorgfältige Verſuche gefunden, daß eine ſolche Veränderung, ſelbſt bey ſehr langen Pendeln, faſt gar nicht zu merken iſt. Bey den akkurateſten aſtronomiſchen und geographiſchen Uhren hat man auch nie hierauf Rückſicht genommen.

Rebel, wird von Einigen ein ſtarker Baum genannt, welcher oben über dem Pochwerke liegt. An ihn prallt der Pochſtempel an, um mit mehrerer Gewalt wieder zurückwirken zu können.

Rebelſäule, iſt die Säule, worin der Rebel des Pochwerks liegt.

Redemaſchine, ſ. Sprachmaſchine.

Regeln in Bohrmaſchinen, ſind zwey Querriegel, die ſich auf den Bohrbäumen verſchieben laſſen, und in der Mitte derſelben mit der Mitte der zu bohrenden Röhre parallel laufen. Die Regeln haben eiſerne Pfannen, in welchen der Bohrer beym Bohren zu liegen kommt. Damit aber die Regeln beym Gebrauch ſich nicht verrücken, ſo hat ihr eines Ende Abſätze mit Zungen erhalten, die genau in die ausgehobelte Nuth des einen Bohrbaums paſſen. Das Verſchieben iſt nöthig, um ſie beym Bohren dem Bohrblocke nähern oder ſie davon entfernen, ſo wie den Bohrer mit Bequemlichkeit darauf bewegen zu können. Wenn die Röhre ſehr lang iſt, ſo wird von beyden Seiten gebohrt; und deswegen befindet ſich hinter und vor dem Bohrblocke eine Regel; ſ. auch Bohrmaſchine.

Regenelektrometer, ſ. Elektrometer.

Regenmaaß, ſ. Regenmeſſer.

Regenmaſchine, wird bisweilen Howards Luftreinigungsmaſchine genannt. Durch eine Pumpe wird aus einem großen auf Rollen ſtehenden Kaſten von Blech Waſſer in einen zweyten kleinern Kaſten getrieben. Dieſer Kaſten, deſſen Boden durchlöchert iſt, befindet ſich in einer ziemlichen Höhe. Hier fällt das Waſſer wie Regen aus dem obern in den untern Kaſten, und reinigt ſo die Luft in Ge-

fängniſſen, Hoſpitälern ꝛc. von den überall verbreiteten fauligten Theilen.

Regenmeſſer, Regenmaaß, Hyetometer, Ombrometer, nennt man eine Vorrichtung, womit man die Menge des herabgefallenen Regens meſſen kann. Das Waſſer ſteht bekanntlich bey gleichförmiger Verbreitung über einer Fläche allenthalben gleich hoch. Man braucht deswegen nur zu beſtimmen, wie hoch das Waſſer über einer kleinen Fläche ſich anſammlet, auf welcher aber nichts verdünſten darf. Die Regenmeſſer beſtehen aus metallenen, gläſernen oder irdenen Gefäßen, die man dem Regen frey ausſetzt. Zur Verhütung der Ausdünſtung aber giebt man den Grundflächen dieſer Gefäße eine trichterförmige Geſtalt, und läßt von da das angeſammlete Waſſer in eine unten verſchloſſene Röhre hineinlaufen. Hier bleibt es und zeigt durch ſeine Höhe oder durch ſein Gewicht die Menge des herabgefallenen Regens an. Durch Rechnung oder Verſuche muß man nämlich beſtimmen, wie groß die Höhe der Waſſermenge in der Röhre iſt, welche über der Grundfläche des Gefäßes eine Linie hoch ſteht, oder wie viel dieſe Waſſermenge wiegt. Alsdann kann man auch durch eine an der Röhre angebrachte Skale oder durchs Abwägen und Berechnen die Höhe des herabgefallenen Regens in Linien erfahren.

Mariotte hat den erſten Regenmeſſer verfertigt; er wollte daran ſehen, ob das Regenwaſſer wohl hinreichend ſey, den Quellen Nahrung zu geben. Durch Townley, Leutmann, Leupold, Pickering, Herrmann, Roſenthal und Andere wurden in der Folge verſchiedene verbeſſerte oder veränderte Arten von Regenmeſſern ans Licht gebracht. Der eine Leupoldiſche iſt der künſtlichſte und verdient am erſten den Namen einer Maſchine.

Aus einem viereckigen Trichter läuft das Regenwaſſer, welches aus der freyen Luft hineinfiel, in ein Käſtchen. Dieſes Käſtchen ſteht auf einem Stabe, der in einer gewiſſen Entfernung an eine bewegliche Welle ſich lehnt, ſo daß, wenn der Stab ſich dreht, auch die Welle gedreht wird. Jenſeit der Welle hat der Stab noch eine Verlängerung, auf welcher eben ſo, wie bey einer Schnellwaage, ein kleines Gewicht hin und her geſchoben werden kann. Der Stab wird nun vermöge des Gewichts ſo geſtellt, daß er, wenn ein Loth Waſſer in dem Käſtchen befindlich iſt, das Uebergewicht bekommt, und das Käſtchen ſein Waſſer ausſchüttet. Aber in demſelben Augenblicke geht auch durch die nämliche Bewegung ein am Stabe angebrachter Arm in die Höhe und hält die Oeffnung des Trichters zu, damit kein Waſſer nachlaufen könne. Zugleich dreht ſich, wie oben geſagt, die Welle etwas um, und zwar um einen Zahn des an ihrer Achſe ſitzenden Sperrades, welches zehn Zähne hat. So geht das Spiel fort. Iſt das Sperrad ein Mal herumgekommen, ſo ſind zehn Loth Waſſer in dem Käſtchen geweſen. Mit der Welle ſind noch andere ordentliche Räder verbunden, deren Wellen Zeiger tragen, welche auf Zifferblättern herumgehen und ſo eine gewiſſe Zahl von Umdrehungen der Welle oder eine gewiſſe Zahl von Lothen, die das eingelaufene Waſſer wiegt, bemerklich machen.

Regulärer Kanal, wird derjenige Kanal genannt, welcher überall gleiche Breite hat, und wo die Neigung des Bodens und Ufers gegen den Horizont von beſtändiger Größe iſt. Beyſpiele von ſolchen Kanälen ſehen wir an Spundſtücken, Gerinnen ꝛc.; ſ. Kanal. Gemeiniglich iſt ein ſolcher Kanal ein künſtlicher Kanal, und zwar ein prismatiſcher oder geradeausgehender.

Regulator oder Klappermühle der Dampfmaſchine, iſt eine kreisrunde horizontale kupferne Platte, mit einem um eine lothrechte Achſe beweglichen Schweif. Der Regulator öffnet und verſchließt durch Umdrehung um ſeine Achſe wechſelsweiſe den Hals des Cylinders; ſ. Dampfmaſchine.

Regulator der Uhren, iſt derjenige Theil, wodurch der Gang dieſer Maſchinen zur möglichſten Gleichförmigkeit gebracht wird, nämlich in großen Uhren das Pendel, und in Taſchenuhren die Spiralfeder.

Regulator oder Walzenrichter, iſt in dem Streckwerke der Bleyarbeiter ein Rüſtzeug, welches dem Drucke der Tafeln, die man ſtreckt, die gehörige Richtung giebt, damit dieſe auf der einen Seite nicht mehr gedrückt werden, als auf der andern; ſiehe Streckwerk. — Auf dieſe Art kommen noch bey manchen andern Zweigen des Maſchinenweſens Regulatoren oder Theile vor, die in der Bewegung mehr Gleichförmigkeit zuwege bringen.

Rehbaum, ſ. Rundbaum.

Reibemaſchinen, ſiehe Zerreibemaſchinen und Friktionsmaſchine.

Reiben, ſ. Friktion.

Reibende Wetzung oder Reibung eines in einer Pfanne laufenden Zapfens u. d. gl. ſiehe Friktion.

Reibnagel, wird oft der eiſerne Bolzen genannt, welcher die Deichſel eines Pferdegöpels mit dem Schemel vereinigt.

Reibung. Von dieſem Hinderniß der Bewegung iſt ausführlich in dem Artikel Friktion gehandelt.

delt. Hier will ich nur noch folgende Literatur nachtragen.

Obſervations of the effects of touch and friction; in den Philoſophical Transactions. Y. 1666. p. 206.

De la Manière dont on peut remédier en partie aux frottemens qui ſe trouvent dans les poulies et dans les roues, par M. de la Hire; in den Mémoires de l'Acad. de Paris. Tom. IX. p. 182.

Obſervations ſur une machine pour diminuer conſidérablement les frottemens, préſentée par M. de Mondran; in den Mémoires de l'Acad. roy. des ſciences de Paris. An. 1725. p. 102.

L. Euler, de frictione corporum rotantium; in den Nov. Comment. Acad. Petropolit. Tom. VI. p. 21.

L. Euler, de effectu frictionis in motu volutorio; in den Actis Acad. Petropol. An. 1781. P. II. p. 131.

Hints relative to friction in mechanics, by R. Burrow; in den Aſiatic Reſearches. Vol. I. p. 171.

C. A. Coulomb, Mémoire ſur les frottemens de la pointe des pivots; in den Mémoires de l'Acad. roy. des ſciences de Paris. A. 1790. p. 448.

C. Hee's korte anmerkninger over frictionen; in den Skrifter det Kiobenhavnſke ſelſkab. Deel IX, p. 551.

Betrachtninger over frictionen in den circulaere bewaegelſe; in den Skrifter det Kiobenh. ſelſkab. D. XI. p. 47.

Reibungscoëfficient, Reibungszahl. Man kann bekanntlich das Verhältniß der Friktion zum ſenkrechten Drucke des reibenden Körpers beſtimmen, und zwar allein durch den Weg der Erfahrung. Der Exponent dieſes Verhältniſſes iſt ein Bruch, der in den ſenkrechten Druck multiplicirt die Größe der Rei-

bung giebt. Er iſt es eben, welcher Reibungs-coëfficient, Reibungszahl genannt wird; ſiehe Friktion.

Reibzeug zur Erregung einer beträchtlichen Hitze, ſ. Friktion. (am Ende)

Reibzeug zu Elektriſirmaſchinen. Hierunter verſteht man diejenigen Körper, mit welchen man den Nichtleiter reibt, um in ihm die urſprüngliche Elektricität zu erregen. Reibzeug und reibender Körper ſind mit der mechaniſchen Verrichtung verbunden; ſ. Elektriſirmaſchine.

Reif oder Reifen des Rades, iſt das eiſerne Band, welches um die Felgen eines Wagenrades oder auf die Stirn der Felgen aufgenagelt wird. — Bey Waſſerrädern gebraucht man bisweilen das Wort Reifen ſtatt Kränze oder Felgen.

Reif oder Reifen eines Kübels, einer Tonne ꝛc. iſt ebenfalls ein eiſernes Band (oder vielmehr mehrere eiſerne Bänder), womit man dieſe beym Bergweſen ſo nothwendige Theile beſchlagen hat.

Reine Mechanik, Abſtrakte Mechanik, nennt man die Mechanik, wenn man die Wirkungen bewegender Kräfte, ſowohl auf eine ganz allgemeine Art, als auch in Rückſicht feſter und flüſſiger Maſſen, mit Beyſeiteſetzung aller Nebenumſtände betrachtet und ſo die Geſetze jener Wirkungen erförſcht; ſ. Mechanik.

Reiner Effekt, wird bisweilen derjenige Effekt einer Maſchine genannt, bey welchem man auf das Bewegungsmoment der zu bewegenden Laſt ſieht, da man hingegen unter vollen Effekt denjenigen verſteht, bey welchem man das Bewegungsmoment der geſammten Laſt betrachtet; ſ. Effekt oder Wirkung der Maſchinen.

Reinigungsmaſchine der Häfen, Flüſſe ꝛc. ſ. Austiefungsmaſchine und Hafenräumer.

Reinigungsmaſchinen für Wolle, Baumwolle ꝛc. Solche Maſchinen ſind bereits oben in dem Artikel Klopfmaſchine zu Wolle, Baumwolle ꝛc. beſchrieben. Hier will ich nur noch folgendes bemerken und dann einen kleinen Litteratur-Beytrag liefern. In Amerika hat man eigne Mühlen, worin man die Baumwolle von den Saamenkörnern reinigt. Ein Paar horizontale Walzen von hartem Holze, welche die Baumwolle zwiſchen ſich nehmen, drücken die Saamenkörner heraus, indem ſie durch Hülfe von Schnüren und ein Paar ausgezahnten Rädern eben ſo in Bewegung geſetzt werden, als ein gemeines Spinnrad.

Abhandlungen der Königl. Schwed. Akademie der Wiſſenſchaften. Hamburg 1745. 8. S. 51. Linnquiſts Erfindung zum Reinigen der Baumwolle.

S. G. Gmelin, Reiſe durch Rußland. Th. III. Petersburg 1774. 4. S. 473. Baumwollenreinigungsmaſchine in Meſanderan.

C. S. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigſten Maſchinen. Bd. I. Hamburg 1796. 8. S. 412. Amerikaniſche Reinigungsmühle zur Baumwolle, nach Fahlberg im 11ten Theile der Neuen Schwediſchen Abhandlungen.

Reinigungsmaſchinen zu Getreide, ſ. Getreidereinigungsmaſchinen.

Reiſebarometer, wird ein Barometer genannt, welches man auf Reiſen bequem mit ſich führen kann, ohne daß es durch die Bewegung Schaden leidet oder in Unordnung geräth. Die Glasröhre muß deswegen gut verwahrt ſeyn, und das Queckſilber darin muß ſich genau ſperren oder verſchließen laſſen, welches

letztere gemeiniglich durch einen künſtlich angebrachten Hahn geſchieht; ſ. Barometer.

Reiſeliſche Heber oder Würtembergiſche Heber, ſ. Heber S. 766.

Reiſeuhr, ſ. Stutzuhr.

Reitel in Hammerwerken, iſt mit dem Preller, welcher die Kraft des Hammers verſtärkt, gleichbedeutend.

Reiterwerk, ſ. Siebwerk.

Reitſchemel, nennt man in Sägemühlen das Gerüſt, auf welchem der Sägeblock liegt und der Säge entgegenrückt.

Relative Bewegung, iſt der abſoluten Bewegung entgegengeſetzt und bedeutet nicht, wie dieſe, die Bewegung (eines Körpers) an und für ſich, ſondern nur in Beziehung auf eine andere Sache, die unſere Sinne wahrnimmt.

Relative Kraft, iſt diejenige, welche anders in den ruhenden, anders in den verſchiedentlich bewegten Körpern wirkt. Eine Hand, die eine Kugel fortſchiebt, welche eine Zeitlang mit unveränderter Geſchwindigkeit fortläuft, bringt anfänglich viele Veränderungen im Zuſtande der Kugel hervor; ſie erzeugt Geſchwindigkeit, wo vorher keine war. Hat die Kugel aber ein Mal die Geſchwindigkeit der Hand angenommen, ſo läuft ſie ſo fort, ohne daß nun die Hand weiter nachzuſchieben braucht.

Remontoir, heißt bey Pendel- und Taſchenuhren diejenige Vorrichtung, welche das Aufziehen des Gewichts oder das Anſpannen der Feder von ſelbſt thut; ſ. Selbſtaufziehung der Uhren. Auch gemeine Pendeluhren haben oft eine Art Remontoir, welcher die Uhr im Gange erhält, wäh-

rend man die Uhr ſelbſt auf die gewöhnliche Weiſe aufzieht.

Rennbahn, wird oft der Platz genannt, auf welchem die Pferde an einem Pferdegöpel, einer Roßmühle ꝛc. im Kreiſe herumgehen.

Rennbaum, ſ. Rundbaum.

Renne, wird an einigen Orten ſtatt des Namens Gerenne oder Gerinne gebraucht; ſiehe Gerinne.

Rennelmühle, ſ. Schuſſermühle.

Rennſäule, Lenkſäule. So nennt man eine lothrechte in Pfannen laufende Welle, mit welcher an einem Seile durch Pferde Schiffe herbeygezogen werden, wenn die Pferde das Schiff wegen ſtarker Krümmungen der Flüſſe nicht gerade hinter ſich her ziehen können. Solche Rennſäulen giebt es vornehmlich in Holland.

Repetiren der Pumpen, ſagt man von Pumpen, wenn ſie daſſelbe Waſſer, welches aus einem niedrigern Behälter ihnen zugehoben iſt, noch ein Mal erhalten, um es wieder in die Höhe zu heben, wie auf Salinen, wo das Salzwaſſer ſo aus dem untern Soolenkaſten in den obern ꝛc. befördert wird; ſiehe Gradirwerk S. 659.

Repetirpumpen, Wiederholungspumpen, nennt man diejenigen Pumpen, welche zum Repetiren, d. h. dazu gebraucht werden, das vor ihnen hingeſchaffte, ſchon ein Mal aus dem untern in einen obern Behälter gepumpte Waſſer, abermals durch ihr eignes Spiel in die Höhe zu bringen, wie dieß auf Salinen mit der Soole geſchieht, welche gradirt werden ſoll; ſ. Gradirwerk und Pumpen.

Repetiruhr, Repetitionsuhr, Wiederholungsuhr. Mit dieſen Namen bezeichnet man eine Uhr, welche ein eignes Werk hat, um vermöge deſſelben in jedem beliebigen Augenblick die jedesmalige Zeit anzeigen zu können, ohne auf das Zifferblatt zu ſehen und ohne auf den Stundenſchlag zu warten, wenn die Uhr etwa eine Schlaguhr iſt. Man braucht nämlich nur (bey Pendeluhren) an einem Faden zu ziehen oder (bey Taſchenuhren) an einer kleinen Stange zu drücken; ein Hammer ſchlägt dann ſogleich die Stunden, Viertelſtunden, halbe Viertelſtunden, ja ſelbſt die fünf Minuten, die über eine Viertelſtunde verſtrichen ſind, und die ganz genau mit der Angabe des Zeigers auf dem Zifferblatte zutreffen. Eine ſolche Uhr mußte beſonders des Nachts und für Blinde ſehr nützlich ſeyn.

Im Weſentlichen hat das Repetirwerk einer ſolchen Uhr folgende Einrichtung. Neben dem Gehwerke befinden ſich mehrere Räder und Getriebe, welche das Repetir-Laufwerk bilden und bey großen Uhren durch ein Gewicht, bey kleinen durch eine Feder in Bewegung geſetzt werden. Durch eine eigne mit einem Rade verbundene Aufhaltung läßt ſich das Laufwerk ſo lange hemmen, bis ſeine Bewegung nöthig iſt. Die vornehmſten Theile des Repetirwerks liegen außerhalb einer Uhrplatte, und zwar unter dem Zifferblatte. Ein ſchneckenförmiger Theil, die Staffel, welcher um ſeinen Mittelpunkt beweglich iſt, kommt in zwölf Stunden ein Mal herum. Er hat zwölf Stufen, wovon die eine immer tiefer als die andere iſt. Auf dieſe Stufen wird ein Arm gedrückt, welcher nach jeder Stunde von einer Stufe zur andern fällt, bis er in der zwölften Stunde die niedrigſte Stufe erreicht. Das Herumdrehen der Staffel verrichtet ein am Minutenrohre befindlicher Stift vermöge eines Sterns von 12 Zähnen, der concentriſch

unter der Staffel feſt ſitzt. An dem heraufgehenden Theile des Armes befindet ſich der Rechen, ein bogenförmiger Theil mit 13 bis 14 ſchrägen Zähnen. Ein kleiner Schöpfer an der verlängerten Welle eines Rades (des Schöpfrades) ſetzt dieſe Zähne in Bewegung. Indem ſich nämlich das Schöpfrad ein Mal herumdreht, ſo macht auch der Schöpfer eine Umdrehung; und bey jeder Umdrehung ſchiebt er einen Zahn des Rechens weiter. Der Hammer, welcher hiermit in Verbindung ſteht, thut bey jedem Umgange des Schöpfers einen Schlag an die Glocke.

Wenn nun durch Ziehen oder Drücken das inwendige Repetir-Laufwerk zur Bewegung Freyheit erhalten hat, und jener Arm kommt auf die höchſte Stufe der Staffel zu liegen, ſo fällt er nicht weiter zurück; nur um einen Zahn kann der Schöpfer ihn dann zu ſich hin ſchöpfen, und ein Schlag geſchieht. Kommt der Arm auf die zweyte Stufe der Staffel, ſo fällt der Rechen um zwey Zähne zurück, die von dem Schöpfer wieder geholt werden, damit zwey Schläge geſchehen ꝛc. Bey zwölf von dem Schöpfer zurückgeſchöpften Zähnen hatte ſich der Arm des Rechens auf die zwölfte oder tiefſte Stufe gelegt, um 12 ſchlagen zu laſſen. Ein ſchwanzartiger an dem Rechen befindlicher Theil ſetzt dem Zurückweichen des Rechens die gehörigen Gränzen, indem er ſich an einen Stift anlehnt.

In Taſchenuhren befindet ſich an dem ſogenannten Federwellbaume (der mit dem innern Ende der Feder verbunden iſt) ein Heberad mit 12 Zähnen, die nur den halben Umfang des Rades einnehmen. Dieſe Zähne ſetzen den Hammerzug mit dem Hammer in Bewegung. Durch Drücken an der Stange des Uhrgehäuſes wird der Rechen mit ſeinem Arme an die Staffel gepreßt. Der zweyte Arm des Rechens hat eine Kette, welche bis zu einer Rolle hin geht, die auf dem verlängerten vierkantigen Zapfen

des Federwellbaums ſteckt. Beym Hineindrücken des Rechens wird die Rolle vermöge der Kette herumgezogen, und beym Zurücklaufen ſetzen die Zähne des Heberades den Stundenhammer in Bewegung.

Auch zum Repetiren der Viertelſtunden war eine eigne Staffel nöthig, die concentriſch an dem Getriebe des Minutenrohrs ſich befindet und vier Stufen enthält. Zur Viertelſtundenſtaffel gehört ein Viertelſtundenrechen, der durch den Druck bis auf eine gewiſſe Stufe ſeiner Staffel kommt, die übrigen Theile auslöſt, und von einem Schöpfer wieder zurückgeführt wird, während zwey Hammer durch Doppelſchläge die Viertelſtunden bemerklich machen.

Durch vorſtehende Beſchreibung habe ich nur einen Begriff von dem Mechanismus des Repetirwerks geben wollen. Eine ausführlichere und genauere Belehrung über denſelben, nebſt Zeichnungen, ſo wie Beſchreibungen von verſchiedenen andern zum Theil noch ſinnreichern und künſtlichern Arten Repetiruhren findet man im 2ten Bande meines Wörterbuchs der Uhrmacherkunſt (Leipzig 1800. 8.) im Artikel Repetiruhr.

Hier will ich nur noch einer wichtigen Verbeſſerung der Repetiruhren gedenken, welche dem Verſtande des Menſchen nicht weniger als die Erfindung der Repetiruhren ſelbſt, zu einer ganz beſondern Ehre gereicht. Wenn man bey den alten Repetiruhren den Drücker nicht genug hineinſchob, ſo ſchlug die Uhr zwar, aber es blieben noch immer Schläge zurück. Durch eine unrichtige Zahl von Schlägen konnte man nun leicht in der Zeit irre werden. Dieß zu verhüten, erfand man einen Mechanismus, welcher machte, daß die Uhr bey einem hinlänglich ſtarken Drucke alle Schläge, bey einem zu ſchwachen Drucke aber gar keine Schläge hören ließ. Dieſer Mechanismus wurde Vollzieher, Alles oder Nichts (tout ou rien) genannt. Der Engländer Barlow

erfand die Repetiruhren im Jahr 1676; der Engländer Quare verbeſſerte ſie hernach ungemein.

Repetirwerk, ſ. Repetiruhr.

Repetitionsuhr, ſ. Repetiruhr.

Reſerveſeile, ſind oft bey Haspeln nöthig, wo ein eignes Fach an dem Rundbaume zu Reſerveumſchlägen (des Reſerveſeils) beſtimmt iſt.

Reſerveumſchläge, ſ. Reſerveſeile.

Reſpektive Feſtigkeit des Körpers. Hierunter verſteht man den Widerſtand, welcher ſich einer Kraft entgegenſetzt, die einen an einer oder an zwey Stellen unterſtützten Körper zu zerbrechen ſucht.

Reſpektive Feſtigkeit des Holzes, nennt man diejenige Feſtigkeit, womit das Holz dem Zerbrechen nach der Quere widerſteht; ſ. Bauholz oder Holz zu Maſchinen, Cohäſion, Feſtigkeit und Stärke verſchiedener Materien und Sachen.

Reſpektive Schwere oder Reſpektives Gewicht eines Körpers, iſt, wenn der Körper über einer ſchiefen Fläche herabgeht, nur ein gewiſſer Theil ſeines Gewichts. Das reſpektive Gewicht verhält ſich zu dem geſammten Gewicht, wie die Höhe zur Länge der ſchiefen Fläche; ſ. auch Schiefe Ebene.

Reſpirationsmaſchine, Athemholende Maſchine, Luftſchöpfende Maſchine. So nennt man eine Maſchine, welche man an ſolchen Orten zum Athmen reiner Luft gebraucht, wo die Atmoſphäre ſehr verdorben iſt. Die Franzoſen Pilatre de Rozier und l'Aulnage haben folgende Reſpirationsmaſchine angegeben. Eine an die Lippen genau anſchließende Muſchel hat ein meſſingenes Rohr mit einem Schlauche und mit zwey Ventilen; das eine Ventil innerhalb des Rohres dient zum Einathmen

der reinen Luft, in welchem das äußere Ende des Schlauchs ſich befindet, das andere oberhalb des Rohres aber zum Ausathmen. Girtanners Maſchine hatte noch Vorzüge vor jener. Eine genau an das Geſicht anſchließende mit feinem wollenen Zeuge ausgefütterte Maske bedeckt Mund und Naſe, und hat in der Mitte eine meſſingene Röhre, an deren äußern Ende eine nach innen ſich öffnende Klappe befindet. Nicht ganz am Ende der Röhre geht von derſelben ein kleines Rohr in die Höhe, die ein nach außen ſich öffnendes Ventil hat. Ruht die Maſchine, ſo ſind beyde Klappen genau verſchloſſen. Setzt man aber die Maske an und holt Athem, d. h. ſaugt man, ſo öffnet ſich das erſte Ventil, welches nach innen aufgeht. Stößt man aber den Athem von ſich, ſo verſchließt man das erſte Ventil und das andere auswärts gehende des kleinen Rohrs öffnet ſich. Iſt nun mit dem einen ſaugenden Ende eine Blaſe voll Lebensluft verbunden, ſo kann man dieſe einathmen und die ausathmende verdorbene Luft geht durch das kleine Rohr hinweg. Die Maſchine kann in Gruben und an andern Orten, wo erſtickende Dünſte ſind, recht gute Dienſte leiſten.

Die Reſpirationsmaſchine des Herrn von Humbold beſteht aus einem Reſpirationsrohre, einer Maske oder Binde, einem Luftſchlauche und einem Luftſacke. Das meſſingene Reſpirationsrohr hat zwey Aerme, wovon der eine 1 Zoll lange ſenkrecht auf den andern 3 Zoll langen geſetzt iſt. Jeder Arm enthält an ſeinem gegen die offene Luft gekehrten Ende ein ſehr leicht bewegliches Klappenventil; das eine davon öffnet ſich nach innen, das andere nach außen. Das Rohr endigt ſich an dem gegen den Mund gekehrten Ende entweder in eine hohle und auf der entgegengeſetzten Seite offenen Nuß, welche man in den Mund nimmt, nachdem man die Naſe verſtopft hat; oder es ſitzt auch wohl an einer Maske

feſt, die man um den Mund bindet. Das andere Ende des Rohres, wo das Einathmungsventil nach innen ſich öffnet, ſteckt in dem Schlauche, welcher die Luft aus dem Luftſacke zum Munde führt. Hier wird ſie durch das gerade Rohr eingeathmet, und durch den andern ſenkrecht ſitzenden Arm mittelſt des nach außen ſich öffnenden Exſpirationsventils wieder ausgehaucht. Damit die Ventile ſehr leicht ſich öffnen und ſchließen, ſo ſind die beyden Aerme des Rohres an ihren Enden in ſchiefer Richtung und zwar unter einem Winkel von 45 Graden abgeſchnitten. Nach dem Munde hin bildet das Reſpirationsrohr im Innern der Maske einen Trichter, gegen den die Lippen von ſelbſt ſich anlegen. Die Maske, von Eiſenblech, kann rings um den Kopf genau anſchließen und ſtatt der Augen zwey runde Glasſcheiben haben.

Der luftdichte, leichte und biegſame Schlauch hat inwendig einen ſpiralförmig gewundenen Drath, damit er nicht zuſammenſinke, an ſeinen Enden aber zwey meſſingene Anſätze, wovon der eine ihn mit dem Reſpirationsrohre, der andere mit dem Luftſacke verbindet. An dem letztern Anſatze befindet ſich ein Hahn, welcher geöffnet wird, wenn man aus dem Luftſacke Luft nöthig hat. Der Luftſack, aus fein zuſammengenähtem Wachstaffent, iſt durch Hülfe eines Blaſebalgs mit atmoſphäriſcher Luft gefüllt. Seine Nähte ſind mit Blaſen überklebt oder mit Reſina elaſtica beſtrichen, die in Naphta aufgelöſt worden war. — Daß man übrigens die Luft nicht wieder zurück in den Luftſack ausathmen und deswegen der Ausathmungsarm nicht wegbleiben darf, iſt leicht einzuſehen.

Hr. von Humbold hatte dieſe Maſchine vornehmlich für Mineurs beſtimmt; aber auch in andern Gruben, wo verdorbene Luft herrſcht, iſt ſie gut zu gebrauchen.

K. E. v. Moll, Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. B. II. Salzburg 1798. 8. S. 224 f.

J. H. M. Poppe, allgemeines Rettungsbuch. Hannover und Pyrmont 1805. 8. S. 271 f.

Retardation, wird die Verminderung der Geſchwindigkeit bewegter Körper genannt. Oft wird nämlich der Raum, den bewegte Körper zurücklegen, in den nachfolgenden Zeittheilen immer kleiner und kleiner; alsdann findet die Retardation des bewegten Körpers Statt, welche übrigens gleichförmig oder ungleichförmig ſeyn kann. Ein jeder in Bewegung geſetzte Körper würde ſich vermöge ſeiner Trägheit ſtets gleichförmig bewegen. Es muß folglich bey der retardirten Bewegung eine äußere Urſache dem bewegten Körper entgegenwirken, und dieſe Urſache iſt es, welche Retardirende Kraft heißt. So wären alſo bey Maſchinen, welche ſich bewegen, Friktion, Widerſtand der Luft u. d. gl. als retardirende Kräfte zu betrachten. — Unter dem Ausdruck Retardirte Geſchwindigkeit verſteht man eine in jedem folgenden Zeittheile verminderte Geſchwindigkeit.

Retardirende Kraft, ſ. Retardation.

Retardirte Geſchwindigkeit, ſ. Retardation.

Rettungsmaſchinen, nenne ich alle diejenigen Maſchinen und mechaniſchen Vorkehrungen, durch deren Hülfe Menſchen vor Lebensgefahren bewahrt oder aus ſchon vorhandenen Gefahren gerettet werden können. Zu ihnen gehören vornehmlich folgende Maſchinen.

1. Rettungsmaſchinen bey Feuersbrünſten. Die Feuerlöſchmaſchinen (Feuerſprizzen ꝛc.) rechne ich nicht mit hierher, ſondern bloß diejenigen Maſchinen, mit welchen man Menſchen aus brennenden Gebäuden rettet,

Menſchen, die in den obern Stockwerken überall vom Feuer umgeben ſind, und nur noch durch die Fenſter einen Ausweg finden können, wenn man ihnen da durch ſichere Vorrichtungen zu Hülfe kommt. Von den Strickleitern, einfachen Rettungsleitern und andern ſimpeln Werkzeugen zur Rettung ſchweige ich hier (wer dieſe kennen lernen will, den verweiſe ich auf mein Allgemeines Rettungsbuch). Ich rede jetzt bloß von den eigentlichen ſogenannten Feuer-Rettungsmaſchinen.

Den Grund zur Erfindung dieſer Maſchinen konnte man recht gut von einem Krahn hernehmen, womit man Laſten auf eine gewiſſe Höhe emporzieht und wieder zu einer gewiſſen Tiefe herabläßt. Der Schnabel eines ſolchen Rettungskrahns mußte ſich nur bequem vor jedes obere Fenſter eines Gebäudes hinneigen laſſen, um da, etwa in einem Korbe, die Nothleidenden, welche herabgelaſſen werden ſollen, aufzunehmen.

Bey allen Rettungsmaſchinen kommt es vorzüglich darauf an, daß ſie transportabel ſind, daß ſie eine Baſis haben, die durch ihre Größe und durch ihr Gewicht das Umfallen verhindert, und daß ein Behältniß, welches in die Höhe gehoben und niedergelaſſen wird, die Nothleidenden auch ſicher und bequem aufnehmen kann. Wir wollen ein Mal ſehen, wie ſich dieſes am beſten ausführen ließe.

Schon Galileus Galilei gab eine Feuer-Rettungsmaſchine an, durch welche man ſich ſelbſt von einem hohen Thurme ſollte retten können. Ein Seil ſitzt oben an einem Balken feſt. Es iſt von da erſt durch die Mitte eines ſtarken hölzernen Cylinders und dann durch die Oberfläche dieſes Cylinders geleitet, wo es außen in tiefen Rinnen ſpiralförmig herumgeht. Unten kommt es zuletzt wieder aus der Mitte (oder Achſe) des Cylinders heraus, und von da hängt es dann frey herunter. An der

untern Baſis des Cylinders iſt mittelſt eines Strik-kes ein Querholz befeſtigt, worauf der Menſch ſich ſetzt, indem er mit beyden Händen das Seil faßt. Der Cylinder, ſo wie das Querholz zum Aufſitzen, befindet ſich ganz oben nicht weit vom Befeſtigungsorte des Seils. Der Menſch kann ſich nun deswegen ſicher und langſam an dem Seile herunterlaſſen, weil die Friktion des Seiles in dem Cylinder und an der Fläche des Cylinders, wo es in den ſpiralförmig gekrümmten Rinnen herabrutſchen muß, recht ſtark iſt. Der Cylinder folgt ſtets der Bewegung des auf dem Querholze ſitzenden Menſchen. Dem Seile darf es übrigens nie an der gehörigen Länge fehlen.

Solche Rettungsmaſchinen, ſo wie diejenigen, welche mit dem Laufwerke einer Thurmuhr Aehnlichkeit haben, wo ſich der Menſch an dem um eine Walze gewickelten Seile herabläßt, während die Geſchwindigkeit des Ablaufens der Räder durch einen Windfang gemäßigt wird, ſind nicht transportabel und können nur an wenigen Gebäuden unterhalten werden. Deswegen haben die transportabeln Rettungsmaſchinen, wie ſie einige Engländer, Deutſche und Franzoſen erfanden, bedeutende Vorzüge.

Die Maſchine des Engländers Collin hat folgende Einrichtung. In einem ſenkrecht ſtehenden ſtarken, hohlen und ziemlich hohen cylindriſchen Körper läßt ſich ein Balken bis zu einer beträchtlichen Höhe emporheben und leicht wieder niederſenken. Der hohle Körper ruht auf einer langen und breiten aus ſtarken Bohlen gemachten Baſis, die auf vier niedrigen Blockrädern läuft. Streben und Bänder geben ihm auf dieſer Baſis einen recht feſten Stand. Der bewegliche Balken iſt mit ein Paar Seilen verbunden, die um zwey Rollen, und weiter unten um die Rundbäume zweyer Haſpel gehen. Dieſe Haſpel ruhen ebenfalls unten auf der breiten Baſis, einer dem andern gegenüber. Vermöge der Kurbeln, welche an

den Rundbäumen der Haſpel befindlich ſind, laſſen ſich die Seile um die Rundbäume aufwickeln und wieder davon abwinden. Und eben dadurch kann dann der bewegliche Balken in die Höhe gehoben und niedergezogen werden.

An dem oberſten Ende des beweglichen Balkens befindet ſich eine ſtarke Klammer oder Gabel, zwiſchen welcher ein großer und ſtarker Hebel liegt. An dem längern Arme dieſes Hebels hängt der Rettungskorb, und an dem kürzern ein Seil, das bis an die Baſis der Maſchine herabgeht, und da ſo feſt gemacht iſt, daß, wenn der bewegliche Balken unten den Erdboden berührt, das Seil ſtraff und der Hebel horizontal ſteht. Wird aber der bewegliche Balken in die Höhe gewunden, ſo kann das eben genannte Seil nicht mit in die Höhe gehen; es zieht daher den kürzern Hebelsarm niederwärts, folglich geht dann der längere Arm ſammt dem Korbe in die Höhe. Windet man den Balken wieder herunter, ſo ſteigt der kürzere Arm wieder, und der längere mit dem Korbe, worin die geretteten Menſchen befindlich, ſinkt. Die geſammte Vorrichtung muß übrigens ſo mit der Baſis verbunden ſeyn, daß an kein Umfallen der Maſchine zu denken iſt. Die Bewegung der kleinen Räder muß man beym Gebrauch der Maſchine durch Haken hemmen können. Der Rettungskorb aber, der mit drey eiſernen Seilen an das Ende des Hebels befeſtigt iſt, muß für vier Menſchen weit genug und ſo tief ſeyn, daß er den Menſchen bis über die Bruſt reicht.

Der Bau dieſer Rettungsmaſchine kann immer noch einige Abänderungen erleiden, und zwar ſelbſt zu ihrem Vortheil. Bey ſolchen Abänderungen darf man nur folgende Regeln nicht aus den Augen ſetzen. Die Maſchine muß ihre Wirkung ſchnell äußern; ſie muß zu jeder Zeit in Ordnung und an allen Stellen anwendbar ſeyn; ſie darf die Unterſtützung einer

Wand nicht nöthig haben; ſie muß auf eine beträchtliche Höhe hinaufreichen und mehrere Perſonen zugleich ſicher aufnehmen können. Sehr viel kommt auf die Baſis an; das eigne Gewicht derſelben und das Gewicht des Balkens, des Hebels und der vier Menſchen im Korbe darf nicht im Stande ſeyn, die Direktionslinie der Schwere über die Baſis hinaus zu bringen. Der größern Sicherheit wegen iſt es ſogar gut, wenn ſich noch Menſchen auf die Baſis ſtellen. Es verſteht ſich übrigens, daß alle Theile eine hinreichende Stärke haben und aus ſehr guten Materialien verfertigt ſeyn müſſen. Wenn der bewegliche Balken ganz in die Höhe gewunden iſt, ſo macht der längere Arm des Hebels mit der unter ihm gezogenen horizontalen Linie einen Winkel von ungefähr 50 Graden. Iſt der Balken niedergelaſſen, ſo hat dieſer Winkel eine ſolche Größe, daß der am Ende des Arms befindliche Korb auf die Erde kommt. Denn der Korb muß nicht bloß ſo nahe ans Fenſter gebracht werden können, daß die Menſchen ohne Gefahr hineinzuſteigen vermögen, er muß ſich auch bis auf die Erde herabſenken laſſen, damit die Geretteten ſicher auszuſteigen im Stande ſind.

Eine andere Maſchine des Collin, die er eigentlich nicht zur Rettung der Menſchen aus Feuersgefahr beſtimmte, die aber doch leicht dazu eingerichtet werden könnte, iſt auf folgende Art gebaut.

Vier Pfeiler, die in parallelepipediſcher Form durch Querbänder mit einander verbunden ſind, bilden ſo ein vertikal aufgeführtes Geſtell. Eben ſolche vier zuſammengeſetzte Pfeiler von einem geringern Umfange laſſen ſich zwiſchen erſteren ſenkrecht auf- und niederſchieben; in dieſem zweyten aus vier Pfeilern beſtehenden Geſtelle iſt wieder ein drittes befindlich, das in dem zweyten gleichfalls auf- und niedergeſchoben werden kann; und endlich in dem dritten noch ein viertes, auf deſſen oberſten Ende eine Art

Gallerie gebaut iſt. Werden alle dieſe Geſtelle in einander geſchoben, ſo iſt die ganze Höhe der Maſchine der Höhe eines Stockwerkes gleich; wird aber immer ein Geſtelle, ſo hoch es geht, in dem andern emporgehoben, ſo haben die vier Geſtelle die Höhe von vier Stockwerken. Dieß Emporheben der Geſtelle geſchieht nun auf folgende Art. An dem obern Theile jedes Geſtelles ſind ein Paar Rollen einander gegenüber angebracht, in deren Vertiefungen am Umfange ſtarke Seile liegen, die mit einander kommuniciren und unten um einen Haſpel ſich winden. Die Seile jedes Geſtelles gehen unter dem folgenden höher liegenden Geſtelle hin, und heben dieſes in die Höhe, ſobald der Haſpel in Bewegung geſetzt wird. Mit dem untern Geſtelle muß, wenn die Maſchine eine Rettungsmaſchine abgeben ſoll, eine Vorrichtung, z. B. eine gute Strickleiter oder auch eine Art Treppe verbunden ſeyn, vermöge welcher die Nothleidenden bis zur Erde ſich niederlaſſen können. Die Gallerie wird man ſchon ſo einzurichten wiſſen, daß die Perſonen, welche man retten will, aus den Fenſtern dahin zu gelangen im Stande ſind. Ein auf der Gallerie ſtehender Menſch, der ſich etwa zur Hülfe mit in die Höhe heben läßt, kann ſtarke Breter mit hinaufnehmen, die er von der Gallerie an bis ins Fenſter legt, wenn die Gallerie den Raum bis an's Fenſter nicht ausfüllen ſollte. Bringt man oben an der Gallerie einen Kloben an, deſſen Seil an einem Ende einen Korb enthält und welches am andern Ende von den Arbeitern auf der Erde gezogen wird, ſo kann man dadurch ſehr geſchwind allerley Sachen aus den obern Etagen herablaſſen.

Eine ähnliche ſinnreiche Maſchine hat ſchon früher, als Collin, der Maſchinenmeiſter Reuß in Dresden angegeben. Das ganze Geſtelle, welches auf vier ordentlichen Wagenrädern ruht, läßt ſich fünf Mal auseinander ſchieben. Jeder Theil des Geſtel-

les kommt 4 Ellen hoch empor. Der ſechste oder unterſte Theil iſt ſchon 6½ bis 7 Ellen hoch und bleibt auf dem Wagen feſt ſtehen. Die Erhöhung des Geſtelles vermöge der Seile und des Haſpels geht mit vorzüglicher Geſchwindigkeit von Statten. Auf dem obern Theile iſt ein 2 Ellen hohes Geländer angebracht, worin und ſammt welchem die Perſonen ohne alle Gefahr aus der Höhe heruntergebracht werden. Die Verſuche, welche mit dieſer Maſchine in Gegenwart des Kurfürſten angeſtellt wurden, ſollen recht gut ausgefallen ſeyn.

Die Maſchine des Baudirektors Dauthe in Leipzig iſt ebenfalls ſehr ſicher und bequem, aber koſtbarer und nicht ſo einfach als jene. Ein Gerüſt, deſſen niedrigſter Stand 15 Leipziger Fuß beträgt, kann durch 4 Mann nach Gefallen von Fuß zu Fuß, und in einer Minute 60 Fuß hoch gehoben werden. Es beſteht aus lauter 6 bis 10 Zoll breiten und 2 bis 3 Zoll ſtarken Streben, Bändern, Riegeln und Säulen, die aus kieferm Holze verfertigt und mit eiſernen Bolzen und Schrauben verbunden ſind, die ſich erheben, wieder zuſammenlegen und mittelſt gezahnter Säulen in jeder erforderlichen Höhe ſich feſtſtellen laſſen. Drey unten befindliche mit Sperrädern verſehene Wellen dienen zur Erhebung und Herablaſſung des Gerüſtes. Mit der erſten Welle, die 9 Zoll im Durchmeſſer hält und auf beyden Seiten mit Speichen oder Stöcken zum Drehen verſehen iſt, wird das Gerüſt durch zweymalige Umdrehung bis auf 60 Fuß erhöht. Durch die zweyte Welle, die eine Kurbel hat, werden nach vorhergegangener Erhöhung vier angebrachte Schwungſeile angezogen. An der dritten ebenfalls mit einer Kurbel verſehenen Welle hängen die Federn, welche bey Erhöhung des Gerüſtes die gezahnten Säulen einlegen und ſie beym Herablaſſen zurückziehen. Oben auf dem Gerüſt befindet ſich die Gallerie für die zu rettenden Men-

ſchen; es iſt da zugleich eine Strickleiter angebracht, auf welcher die Menſchen herabſteigen können, wenn man es nicht für nöthig hält, das Gerüſt erſt wieder herunterzulaſſen. Das ganze Gerüſt ruht übrigens auf zwey Achſen mit vier gewöhnlichen Wagenrädern, wovon die Vorderachſe durch Stellſchrauben zum Feſtſtehen gebracht werden kann. Damit das Gerüſt aber auch auf abhängigem oder ſchiefem Boden lothrecht emporgehoben werden könne, ſo ſind über den Achſen vier Stellſchrauben, und um das Fortrücken der Räder zu verhindern, zum Unterſchieben vier Keile angebracht. Da das Gerüſt mit lauter Schrauben verſehen iſt, ſo kann es theilweiſe auseinander genommen werden. Es iſt nicht über 18 bis 20 Centner ſchwer und 8 Mann oder 2 Pferde können es fortſchaffen. Die Erbauung einer ſolchen Maſchine koſtet aber auch gegen 500 Rthlr.

Die im Jahr 1798 erfundene Rettungsmaſchine des Franzoſen Deſaudray beſteht aus einer doppelten Treppe mit beweglichen Bretern. Sicher und ſchnell läßt ſich dieſe Treppe auseinander legen und emporrichten. Ein einziger Menſch ſoll dieß in drey Minuten auf 60 bis 70 Fuß hoch im Stande ſeyn. Feſte Abſätze, die fünf Stockwerke bilden, dienen zum bequemen Hinauf- und Herabſteigen. Zuſammengelegt kann die Maſchine auf einem Wagen leicht von Menſchen gezogen werden. Solcher künſtlichen Nothtreppen oder Nothleitern giebt es noch mehrere andere, z. B. die von Gräſer in Breslau erfundene.

Außer allen dieſen Rettungsmaſchinen bey Feuersgefahr kamen noch mehrere andere ähnliche an's Licht, die ich nicht weiter beſchreiben will, z. B. diejenigen der Engländer Green, Davis und Bichley, des Franzoſen Audibert, des Deutſchen Danzel rc. Was noch bey allen vorhandenen Rettungsmaſchinen beſonders eine Vervollkommnung verdient, iſt ein

recht feſter unerſchütterlicher Stand, welcher auf jeden Fall das wichtigſte Erforderniß bey jedem Rettungsgeſchäft ausmacht.

2. Rettungsvorkehrungen gegen den Wagenſturz, und gegen das Durchgehen der Pferde mit dem Wagen.

Die Gefahr iſt ſchrecklich, wenn Pferde vor einem Wagen flüchtig werden, worin Menſchen ſitzen. Mittel, einer ſolchen Gefahr ſchnell Einhalt zu thun, müſſen allerdings zu den wichtigſten Erfindungen der Menſchheit gehören. Ich habe in meinem Rettungsbuche viele ſolcher Mittel bekannt gemacht. Für dieſe Encyklopädie gehören nur folgende.

Wiehen, ein Deutſcher, erfand eine mechaniſche Vorrichtung, den Wagen ſchnell von den flüchtigen Pferden abzuſondern. An dem vorderſten Ende der Deichſel iſt mit dem Bruſtriemen der Hinterpferde ein anderer Riemen befeſtigt, welcher ſo lang, als die Deichſel iſt, hinten hingeht. Man hat ihn da an eine eiſerne Krampe feſtgebunden, die in den Hauptſchwengel oder in der Hinterwaage eingeſchlagen iſt. Dieſe Waage wird an dem Vordergeſtell der Chaiſe mit zwey Bolzen befeſtigt, die man von unten hinaufſchiebt. Damit aber die Bolzen nicht herausfallen können, ſo ſchiebt man über der Waage zwey Keile hindurch. Da nun wegen der öftern Stöße die Bolzen doch herausgehen könnten, ſo ſtemmen ſich zwey Keile dagegen, die ſie zurückhalten. Die Keile ſind in zwey kurze Aerme, welche eine eiſerne Stange verbindet, eingefaßt, und werden mittelſt eines gemeinſchaftlichen Biegels, an deſſen äußerſten Ende ein Riemen befeſtigt iſt, im nöthigen Falle herausgezogen, wo dann die Bolzen, welche die Hinterwaage halten ſollen, herausfallen. Die Pferde gehen nun bloß mit der Waage durch; die Kutſche mit den Menſchen aber bleibt ſtill ſtehen.

Der Engländer Davis erfand eine ähnliche, aber noch ſinnreichere Rettungsvorrichtung gegen die Gefahr beym Durchgehen der Pferde. Die Vorrichtung wird hinter der Querſtange des Wagens befeſtigt, und ihre Verbindung mit dem Wagen wird vermöge einer Kette zuwege gebracht, die durch den Kutſchkaſten an der Seite des Kutſchbockes hingeht. Wenn nun die Pferde flüchtig werden, oder — welches noch gefährlicher iſt — die Zügel reißen, ſo kann der Kutſcher die Thiere augenblicklich losſpannen, ſogar in der Stellung, wo die Deichſel rechtwinklicht ſteht, und wo der Wagen ſonſt ſo leicht umgeworfen wird.

Davis ſtellte vor den Augen des Königs Verſuche mit ſeiner Rettungsvorrichtung an, die ſehr gut ausfielen. Sobald nur die genannte Kette angezogen wurde, ſo löſte ſich die Deichſel von dem Wagen ab, auch wenn die Pferde dergeſtalt galloppirten, daß ſie in einer Stunde mehr als zehn engliſche Meilen zurücklegten.

An der Querſtange des Wagens ſitzen Leiſten, die mit demſelben durch Riegel in eine genaue Verbindung gebracht ſind. Sobald man die Riegel wegzieht, ſo trennen ſich die Leiſten von der Querſtange und folglich auch die Pferde ſammt der Deichſel von dem Wagen. Denn die Deichſel communicirt mit den Leiſten, die begreiflich recht ſtark ſeyn müſſen. Zieht man nun die Kette an, die an dem Kutſchbocke heraus bis nach den Riegeln an der Querſtange geht, ſo löſen ſich die Riegel von den Leiſten, und dieſe folglich auch von dem Wagen ab. Nach geſchehener Trennung erhielt der Wagen noch immer einen Stoß vorwärts. Um auch dieſes zu verhindern, brauchte nur ein einziger Drucker hinzugefügt zu werden, der die Bewegung der Räder augenblicklich hemmen könnte.

Aehnliche Rettungsvorrichtungen, wo durch ein Riegelwerk flüchtige Pferde ſchnell von dem Wagen getrennt werden können, haben noch Meyer in London, Williams in Portsmouth und Dobe in Herzberg angegeben. Bey allen dieſen Erfindungen aber werden bloß die im Wagen ſitzenden Perſonen gerettet; andere Menſchen auf der Straße oder auf dem Wege, den die ausreißenden Thiere nehmen, ſo wie etwa der auf einem Pferde ſitzende Fuhrmann, ſind immer noch einer großen Gefahr ausgeſetzt. Deswegen möchten wohl diejenigen Erfindungen vorzüglicher ſeyn, wodurch man flüchtige Pferde ſammt dem Wagen zugleich in jedem Augenblick aufzuhalten im Stande iſt.

Der ſchwediſche Mechaniker Chriſtoph Polhem that den Vorſchlag, nahe an den Hinterrädern quer unter der Kutſche hindurch ein viereckiges Eiſen, mit zwey Haken an jedem Ende, anzubringen, und von dieſem Eiſen unter der Kutſche hinweg bis nahe an den Bock ein Paar Aerme hinzuleiten, durch deren Niederdrückung die Haken in die Hinterräder faſſen müßten. Letztere würden dann plötzlich in ihrem Umlaufe gehemmt werden.

Solche Vorſchläge, Haken oder Riegel ſchnell in die Speichen der Räder zu treiben und dadurch den Wagen und die Pferde plötzlich aufzuhalten, kamen noch mehrere ans Licht, unter andern von Dobe, Bromme, Haarth ꝛc. Aber auch hierbey gab es wieder manches zu bedenken, das die Anwendung nicht unbedingt anrieth. Die pfeilſchnell fortrennenden Pferde wirken, ſobald die Hemmung der Räder vor ſich geht, in demſelben Augenblick noch immer auf den plötzlich ruhenden Wagen, und zwar mit der angeſtrengteſten Kraft. Dieſe Kraft iſt ſo groß, daß entweder die Stränge durch die allzu ſtarke und ſchnelle Spannung ſpringen, oder daß am Wagen ſelbſt etwas zerbrechen muß, wenn dieſe Theile der zurückhalten-

den Laſt und der fortreißenden Kraft nachgeben können, oder daß auch die Pferde ſelbſt in ihrem Leibe etwas zerſprengen müſſen, wodurch ſie auf der Stelle unbrauchbar gemacht werden. Einen ſolchen Verluſt an Wagen und Pferden hat man doch auch nicht gern. Allerdings kann aber jene Erfindung in einigen Fällen recht nützlich ſeyn, z. B. beym Ein- und Ausſteigen, beym Auf- und Abladen, wo die Pferde, wenn ſie auch wollen, den Wagen doch nicht aus der Stelle rühren können; ferner wenn die angeſpannten Pferde auf der Straße einige Augenblicke allein ſtehen müſſen.

Die beſte Vorkehrung wäre deswegen diejenige, durch welche man die Pferde plötzlich zum Stillſtehen bringen könnte, ohne den Umlauf der Wagenräder zu hemmen. Man braucht nur die ſogenannten Scheuleder oder eine Art Kappen ſo einzurichten, daß ſie durch eine Leitung von Schnüren, mit Hülfe einiger Rollen, Federn und Haken, zu jeder Zeit plötzlich über die Augen der flüchtigen Pferde gezogen werden können. Die Thiere, welche dann augenblicklich in einen ganz andern Zuſtand gerathen, worin ſie ſich nicht zu helfen wiſſen, ſtehen gewiß gleich ſtockſtill. Bey blinden Pferden, die ihren Zuſtand einmal gewohnt ſind, ſchlägt das Mittel freylich nicht an; aber blinde Pferde werden doch nur äußerſt ſelten flüchtig.

Wenn der Wagen von einem ſteilen Berge herabfährt, ſo wird der Sturz und das damit verknüpfte Unglück durch den Hemmſchuh und die Hemmkette verhindert. Aber der Wagen kann ſtürzen, wenn irgend ein Rad tiefer oder höher kommt, wenn die Achſe bricht, oder wenn ſonſt ein Rad abfliegt. Geſchieht dieß auf einer Anhöhe, wohl gar neben einem tiefen Abgrunde, ſo können die im Wagen ſitzenden Menſchen ſehr unglücklich ſeyn. Der Engländer Cooke gab den Wagen (vornehmlich den großen

Laſtwagen) ein Paar odrr mehrere Paare Reſerveräder, die zwiſchen den Felgen und dem Erdboden hinreichenden Spielraum haben, während die ordentlichen Räder auf der Erde hinrollen. Gehen nun dieſe Räder zu hoch oder zu tief, ſo kommen die Reſerveräder mit zum Rollen; kurz, Räder berühren beſtändig den Boden. Eine ähnliche Rettungsvorkehrung hat auch Milton mit den Reiſewagen getroffen. Er legt alles Gepäck in einen Kaſten unter dem Wagen. Dieſer Kaſten ſteht nur 1 Fuß weit von der Erde ab. An den Ecken deſſelben ſind kleine Räder ſo angebracht, daß ſie nur etliche Zoll weit von der Erde entfernt ſtehen. Der Wagen kann alſo bey dieſer Einrichtung nicht umfallen, wenn auch ein großes Rad abfliegt.

3. Rettungsvorrichtungen bey Krahnen, ſ. Krahn.

4. Rettungsvorrichtungen bey Pferdegöpeln, ſ. Pferdegöpel.

5. Rettungsvorrichtungen in Pulvermühlen, ſ. Pulvermühle.

6. Rettungsmaſchinen gegen das Einbrechen der Diebe, ſ. Entdeckungsmaſchine.

7. Rettungspumpen oder Pumpen, welche Menſchen vor dem Ertrinken ſichern, ſind alle diejenigen Pumpen, welche zur Gewältigung der Grubenwaſſer in Bergwerken dienen, und die Schiffspumpen, womit man aus Schiffen das eingedrungene Waſſer herausſchafft; ſiehe Pumpe und Schiffspumpe. Auch Langsdorfs Saugſchwungmaſchine kann man mit hierher rechnen.

8. Rettungsmaſchinen auf der See können die See- oder Längenuhren, ſo wie die Rudermaſchinen abgeben. Schwimmmaſchinen, z. B. Korkmaſchinen, ſind keine eigentliche

Maſchinen, und gehören deswegen nicht hierher, eben ſo wenig die Rettungsboote, obgleich bey dem Bau von vielen derſelben mechaniſche Principien zum Grunde liegen. Wer ſie nebſt den Rettungswerkzeugen zum Aufſuchen und Herausziehen der Verunglückten in Seen und in Flüſſen kennen lernen will, den verweiſe ich auf mein Rettungsbuch. Mit der Tauchermaſchine, die man zum Retten der im Waſſer verunglückten Menſchen gebrauchen kann, iſt oft ein Kloben mit Rollen und eine Winde zum Herunterlaſſen und Emporheben der Maſchine (z. B. der Glocke) verbunden.

9. Rettungsmaſchinen gegen das Erſticken in verdorbener Luft. Hierher gehören alle ſogenannte Wettermaſchinen oder Luftreinigungsmaſchinen, Luftverbeſſerungsmaſchinen, als: die Reſpirationsmaſchinen, die Ventilatoren, die Windladen, die Waſſertrommeln, die Wetterſätze, die Windräder, die Windfächer und die Blaſemaſchinen oder Blaſebälge zum Zublaſen friſcher Luft. Alle dieſe Maſchinen ſind in eignen Artikeln beſchrieben worden.

10. Rettungsmaſchinen zur Wiederbelebung der Scheintodten. Hierher gehört der doppelte Blaſebalg des Gorcy zur Herſtellung des Athemholens. Dieſer Blaſebalg hat in ſeinem Halſe ein biegſames Rohr von gummirtem Taffet, das in die Naſenlöcher des Verunglückten gebracht wird, und vermöge einiger darin befindlichen Ventile iſt er ſo eingerichtet, daß beym Aufziehen deſſelben der eine Blaſebalg durch ſein Ventil eine Maſſe Luft aus der Atmoſphäre erhält, der andere aber durch das biegſame Rohr mittelſt ſeines Ventils einen Theil Luft aus der Lunge des Kranken empfängt. Drückt man beyde Blaſebälge wieder zu, ſo jagt der

eine ſein aus der Lunge gezogenes Gas in die Atmoſphäre, und der zweyte die atmoſphäriſche Luft in die Lunge des Kranken. Die atmoſphäriſche Luft bekommt der Blaſebalg durch ein kleines Loch in dem äußern Brete.

Mit dieſem Blaſebalge kann man dem Verunglückten auch Lebensluft (Sauerſtoffgas) in die Lunge blaſen. Man braucht nur eine mit dieſem Gas angefüllte und mit einem Hahn verſchloſſene Blaſe unter dem einſaugenden Ventile des einen Blaſebalgs anzuſchrauben. Wenn nun, nach vorher geöffnetem Hahn, der Blaſebalg in Bewegung geſetzt wird, ſo pumpt er aus der Blaſe die reine Lebensluft heraus und bringt ſie beym Zuſammendrücken in die Lunge des Kranken.

Klyſtirmaſchinen und Elektriſirmaſchinen kann man ebenfalls mit unter dieſe Art von Rettungsmaſchinen zählen. Mein Rettungsbuch giebt über alle dieſe Gegenſtände eine ausführlichere Belehrung.

11. Rettungswecker für Lebendigbegrabene. Zu dieſer Vorrichtung gehört ein Todtenhaus, in welches die Leichname bis zur ganz gewiſſen Ueberzeugung vom wirklichen Tode hingeſetzt werden, und ein Wächter, der das Geräuſch des Weckers vernehmlich hören kann. Ein Steigrad greift in die Lappen einer Spindel, an deren Welle der Hammer einer Glocke ſitzt. Eine Schnur mit Gewicht iſt um eine Rolle geſchlagen, die an der Welle des Steigrades, concentriſch mit dieſem, ihre Befeſtigung hat. Nach der einen Richtung, dem Zuge des Gewichts entgegen, kann die Rolle um die Welle des Steigrades gedreht werden; nach der andern Richtnng wird ſie durch ein Geſperre davon abgehalten. Wird nun das Gewicht auf die gewöhnliche Art aufgezogen, ſo ſinkt es vermöge ſeiner

Schwere wieder nach der Erde zu, und dreht, weil es mittelſt der Schnur einen Theil der Maſchine ausmacht, während dem Sinken beſtändig das Steigrad herum. Dieſes ſetzt dann begreiflich die Spindel, mithin auch den Hammer in Bewegung, der fortdauernd und ſtark an die Glocke ſchlägt.

An der runden (cylindriſchen) Fläche des Steigrades befindet ſich ein Haken, worin ein um den Ruhepunkt beweglicher Hebel mit ſeinem kürzern Arme eingreifen und dadurch nach der Richtung des Gewichtszuges das Steigrad aufhalten kann. Von dem längern Hebelsarme ſind Schnüre bis in die Todtenkammer geleitet, die ſo mit dem Kopfe, mit den Aermen und den Beinen des Leichnams verbunden werden, daß die geringſte Berührung bis zu dem Hebel der Maſchine fortwirkt, und dieſen ſogleich von dem Steigrade frey machen kann. Iſt nun das Gewicht in die Höhe gezogen, der kürzere Arm des Hebels zum Aufhalten des Steigrades in ſeinen Haken geſchoben, und jede Leitung der Schnur gehörig an die genannten Theile des Leichnams feſt gemacht, ſo wird das kleinſte Ziehen an den Schnüren den Hebel auslöſen und das Steigrad in Freyheit ſetzen, damit dieſes vermöge des Gewichts auf die Glocke wirken könne.

Ein ſolcher Rettungswecker, der in einem leichten Geſtelle nahe am Grabe angebracht werden kann, würde unſtreitig viel anwendbarer, als die vom Herrn Peßler angegebene Vorrichtung ſeyn, welche aus einer Verbindung des Leichnams mit der Kirchthurmglocke beſtehen ſoll, oder wie eine bloße Schelle, die nur eine Leitung von Drath oder Schnüren nach dem Leichname hat.

J. Leupold, Theatrum machinarium, oder Schauplatz der Hebzeuge. Leipzig 1725. Fol. S. 151 f.

Machines et Inventions approuvées par l'Acad. roy. des ſciences. Tom. II. Paris 1735. 4. p. 153.

Manières d'arrêter les chevaux qui ſe ſont emportés, inv. par M. Dalesme.

Lyſippus Soſander's Wagenanker. Lemgo 1749. 4.

Abhandlungen der Kön. Schwed. Akad. d. Wiſſenſchaften. Bd. VII. Hamburg 1752. 8. S. 229 f. — Polhem's Rettungsvorſchlag gegen das Durchgehen der Pferde.

J. G. W. Wiehen's kurze Beſchreibung flüchtige Pferde vor einer Kutſche mit Riemen loszuſpannen. Hildesheim 1771. — Steht auch in: J. N. Müller's theoretiſch-praktiſcher Abhandlung über die Fuhrwerke und dazu gehörigen Maſchinen. Göttingen 1801. 8. S. 247 f.

Leipziger Intelligenz-Blatt vom Jahr 1787. S. 228. Feuer-Rettungsmaſchine des Dauthe.

Gren's Journal der Phyſik. Bd. II. Heft 1. Leipzig 1790. 8. S. 3 f. Gorcy's Blaſebalg zur Herſtellung des Athemholens, verbeſſert von Rouland zu Paris.

Leipziger Intelligenz-Blatt vom Jahr 1797. No. 50. S. 420. Hemmungsvorrichtung des Bromme beym Flüchtigwerden der Pferde. — Steht auch im Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. 1799. Auguſt. S. 169 f.

Reichs-Anzeiger vom Jahr 1798. No. 153. Rettungsvorrichtung des Haarth zu Nienburg beym Durchgehen der Pferde.

B. G. Peßler, leicht anwendbarer Beyſtand der Mechanik, um Scheintodte beym Erwachen im Grabe zu retten. Braunſchweig 1798. 8.

Deſcription of a Machine for ſaving perſons from the upper ſtories of a houſe on fire, by Nichol. Collin, the inventor; in den Transactions of the American philoſophical ſociety. Vol. IV. Philadelphia 1799. 4. S. 143. f. — Steht auch in Repertory

of Arts and Manufactures. Vol. XV. London 1801. 8. S. 35 f.

Deſcription of a ſpeedy Elevator, by the inventor Nic. Collin; in den Transactions of the American philoſophical ſociety. Vol. IV. Philadelphia 1799. S. 515 f. Die zweyte Feuer-Rettungsmaſchine des Collin. Steht auch in Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XV. London 1801. 8. S. 26 f.

Beſchreibung einer Maſchine, worauf man ſich von Höhen ſicher und bequem herunterlaſſen kann. Leipzig 1802. 4.

J. G. Herkloz, Beſchreibung einer Maſchine, die das Durchgehen der Reit- und Wagenpferde verhindert, nebſt einem ausführlichen Unterricht über den Gebrauch derſelben. Pirna 1802. 8.

Abbildung und Beſchreibung einer neu erfundenen nützlichen Maſchine, durch deren Hülfe man bey Feuersgefahren bis zu einer Höhe von 30 Ellen Menſchen und Sachen retten, auch Häuſer von außen ohne Gerüſt repariren und abputzen kann. Leipzig 1803. 8. — Eine ähnliche Maſchine, wie diejenige des Galilei.

J. H. M. Poppe, allgemeines Rettungsbuch, oder Anleitung vielerley Lebensgefahren, welchen die Menſchen zu Lande und zu Waſſer ausgeſetzt ſind, vorzubeugen, und ſie aus den unausweichlichen zu retten. Eine gekrönte Preisſchrift. Hannover und Pyrmont 1805. 8.

Revers, heißt diejenige Seite einer Münze oder Medaille, auf welcher das Wapen, das Sinnbild oder die Schrift geprägt iſt. Vollkommner gerieth dieß Gepräge, ſo wie nach und nach die Münzmaſchinen vervollkommnet wurden.

Rheinländiſcher Mühlſtein, iſt ſehr hart und porös, und daher auch ganz vorzüglich gut zum Zerreiben des Getreides; ſ. Mühlſteine und Kornmühle. Er iſt der zugerichtete ſogenannte wurm-

fräßige Quarz oder Mennicherſtein, (pumex molaris Lin.) der ſich in vielen Gegenden Deutſchlands, in Italien, in den Niederlanden, in England und auf Island findet, aber hauptſächlich am Rheine zu Mühlſteinen gebraucht wird.

Richteſtützen an der Rammmaſchine, ſiehe Ramme.

Richthammer, iſt in Kupferhammerwerken ein Hammer, womit die Platten und Keſſel vollends ausgeſchmiedet und gleich geſchlagen werden.

Richtſchemel, ſ. Rückſchemel.

Richtſtange, wird in der Windmühle eine Stange über dem Mühlſteine genannt, woran eine herabhängende eiſerne Stange feſt ſitzt. An dem Ende der eiſernen Stange iſt ein Seil befindlich. Durch Ziehen an dieſem Seile regulirt man den Abſtand des Läufers von dem Bodenſteine, je nachdem man das Korn gröber oder feiner mahlen will.

Richtung, ſ. Direction.

Richtung der Schwere, ſ. Direction und Schwere.

Richtungslinie, ſ. Directionslinie.

Richtzeug, iſt eine alte deutſche Benennung für Maſchine.

Riedtblätter in Weberſtühlen, ſ. Weberſtühle.

Riegel am Rade, heißt ein Stück Holz am Kehrrade unter dem Stege des Radebocks, worin der Zapfen des Rades liegt. Dieſes Stück Holz iſt bloß untergeſchoben und hat folgenden Nutzen. Wenn man an dem Zapfen etwas nachhelfen will, ſo braucht man das Rad nicht durch Hebezeuge zu heben; man hat nur, indem man das Rad unter-

ſtützt, jenen Riegel herauszuziehen und die Anwelle herauszunehmen.

Riegel zum Bodenſteine, ſind die Querhölzer des Mühlengerüſtes, womit der Bodenſtein in dem Boden des Mahlgerüſtes befeſtigt wird; ſ. Kornmühle.

Riegelhölzer, kommen bey den Geſtellen mancher Maſchinen, der Mühlen, Feuerſpritzen, Rammen ꝛc. vor.

Riegelſchaufel, ſ. Kropfſchaufel.

Riemen des Sichtbeutels in der Mühle, ſind diejenigen an den Seiten des Beutels feſtgenähten Riemen, an deren beyden Enden die Ringe ſitzen, mit welchen der Beutel in den Beutelkaſten eingehängt wird; ſ. Beutel und Kornmühle.

Ringe am Beutel in der Kornmühle, ſind die eiſernen Ringe, welche an den beyden Enden des Beutelriemens ſich befinden. An dieſen Ringen wird der Beutel in den Beutelkaſten gehängt; ſiehe Riemen des Sichtbeutels in der Mühle, Beutel und Kornmühle.

Ringe der Leitungsröhren, ſind die Ringe, mit welchen man immer zwey und zwey Röhren genau in Verbindung bringt; ſ. Röhren und Röhrenleitung.

Ringebulgen, Bulgen mit Ringen, ſiehe Bulge.

Ringſtab, ein Stab, der mit einem Ringe verbunden iſt, kommt im Maſchinenweſen bey manchen Gelegenheiten vor.

Rinne, ſ. Gerinne.

Rinnenweite, ſ. Gerinne.

Rinnporte, nennt man an einem oberſchlächtigen Waſſerbette die Seitenwände, welche gemeiniglich 1 bis 1¼ Elle hoch ſind.

Rinnſaal, ſ. Bett.

Riſch, Riſche, ſ. Gefälle.

Riſchiſche Schaukel, ſ. Schaukel.

Rißberme, ſ. Schleuſe.

Robervals Waage, ſ. Waage.

Rohr, ſ. Röhre.

Röhrbohrmaſchine, ſ. Bohrmaſchine.

Röhrbohrmühle, ſ. Bohrmaſchine.

Röhrbrunnen, ſ. Brunnen und Röhre.

Röhrbüchſen, heißen entweder die breiten eiſernen Ringe, vermöge welcher immer zwey Röhren mit einander verbunden werden, oder die kurzen hohlen hölzernen Cylinder, durch welche eine Brunnenröhre noch verlängert wird.

Röhre, Rohr, Röhren. Mit dieſen Namen bezeichnet man lange hohe Cylinder, durch welche eine flüſſige Materie, z. B. Waſſer, geleitet wird. Solche Röhren werden bey Waſſerleitungen und bey Pumpen gebraucht. Auf ihre Güte und zweckmäßige Einrichtung kommt gewiß recht ſehr viel an.

Es giebt 1) hölzerne Röhren, (worunter vornehmlich die ſogenannten hölzernen Brunnenröhren, Brunnendeichel oder Deichelröhren gehören), 2) metallene Röhren (meſſingene, kupferne, bronzene, hauptſächlich aber eiſerne und bleierne), 3) irdene oder thönerne Röhren, und 4) ſteinerne Röhren.

1) Zu

1. Zu den hölzernen Röhren nimmt man gemeiniglich Eichenholz, Erlenholz, Kiefernholz oder Tannenholz. Man bohrt ſie auf Bohrmühlen zu einbohrigen Röhren, oder zu zweybohrigen, oder zu dreybohrigen oder zu vierbohrigen Röhren. Der Durchmeſſer einer einbohrigen Röhre beträgt 2 Zoll, einer zweybohrigen 2½ Zoll, einer dreybohrigen 3½ Zoll, einer vierbohrigen 4 Zoll. Die Dicke des Holzes um die Oeffnung laſſen Praktiker zum wenigſten ſo groß ſeyn, als der Durchmeſſer der Oeffnung lang iſt; ſ. Bohrmaſchine.

Mehrere Rohrſtücke, wovon jedes 9 bis 15 Fuß lang iſt, werden, um Waſſer darin fortzuleiten, gemeiniglich auf folgende Art mit einander verbunden. Jedes Röhrſtück ſpitzt man an einem Ende von außen zu, erweitert es aber am andern Ende von innen trichterförmig durch einen beſondern Maulbohrer. Man treibt dann jedes Mal die Spitze der einen Röhre in das Maul der andern ein, wie man es bey b Fig. 6. Taf. I. wahrnehmen kann. Die Fugen werden mit Werg umwunden und mit Pech übergoſſen. Bey dieſer Verbindungsart muß man aber ja dahin ſehen, daß das Waſſer in jedem angefügten Röhrenſtück von dem Maule nach der Spitze hinfließe, denn ſonſt würde das Waſſer nicht nur durch das Anſtoßen an den Rand der eingetriebenen Spitze einem größern Widerſtande ausgeſetzt ſeyn, ſondern auch beym Eintritt in die nächſtfolgende Röhre immer eine kleine Zuſammenziehung erleiden müſſen; die Geſchwindigkeit des Waſſers würde alſo aus einem doppelten Grunde vermindert werden. Auf jeden Fall verdient freylich die koſtbarere Verbindung der hölzernen Röhren mittelſt Buxen den Vorzug. Man verſteht nämlich unter Bux eine kurze, nur 3, höchſtens 4 Pariſer Zoll lange geſchmiedete eiſerne Röhre, wie cd Fig. 7. Taf. I., die in der Mitte ungefähr ¼ Zoll dick iſt, gegen beyde

Enden aber ganz dünn und ſcharf zuläuft. Um ihre Mitte herum hat ſie von außen einen etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hohen Ring. Dieſer Bux hat einen etwas größern innern Durchmeſſer als die hölzerne Röhre a f b g; der Unterſchied kann z. B. 1 Zoll betragen. Der Bux muß nämlich in den Rand der hölzernen Röhre eingetrieben werden können. Hat man ihn bis an den äußern $\frac{1}{2}$ Zoll hohen Ring feſt eingeſchlagen, ſo ſchiebt man ein anderes hölzernes Röhrenſtück an die hervorſtehende Hälfte des Buxes und treibt dieſes gleichfalls mit Gewalt ein, damit es wieder eben ſo an dem erwähnten Ringe anliege. Fig. 8. Taf. I. zeigt ein Paar auf dieſe Art zuſammengefügte Röhrenſtücke. Durch eine ſolche Verbindung erhalten die Röhren eine ungemeine Stärke, und wenn in ihnen eine Verſtopfung vorgehen ſollte, ſo kann man durch Abnehmen der Buxen die Röhre viel leichter ausräumen.

Etwas weniger koſtbar, aber auch ſehr dauerhaft iſt diejenige Verbindung, wo man immer zwiſchen zwey hölzernen Röhrenſtücken eine 7 Zoll lange eiſerne Röhre einſchiebt, die genau in die innere Höhlung beyder Röhrſtücken paßt. Nach geſchehenem Anſchieben müſſen beyde hölzerne Röhren dicht an einander getrieben werden.

Unter allen hölzernen Röhren ſind die eichenen freylich die dauerhafteſten. Sie ſind aber auch am ſchwerſten zu bohren, koſten viel und bringen dem Waſſer, ſo lange ſie neu ſind, einen unangenehmen Geſchmack bey. Die Röhren von Tannenholz ſind die gebräuchlichſten; ſie ſind leicht zu bohren, der üble Geſchmack verliert ſich in ihnen bald, und unter der Erde halten ſie ſich ziemlich lange. Die kiefernen ſind dauerhafter als die tannenen, und faſt ſo dauerhaft als die eichenen; das Waſſer bekommt aber von ihnen einen harzigen Geſchmack.

2. Die eiſernen Röhren zu großen Röhrenleitungen werden gegoſſen; zu kleinen aber verfertigt man ſie wohl von Eiſenblech. Das Waſſer bekommt von den eiſernen Röhren einen eignen metalliſchen Geſchmack, der aber nicht ſtark und nicht ſchädlich iſt.

Gemeiniglich iſt ein eiſernes gegoſſenes Röhrenſtück nicht kürzer als 3 und nicht länger als 7 Fuß. Die Verbindung ſolcher Röhrenſtücke mit einander kann auf folgende Art geſchehen. Man läßt jedes Röhrenſtück an einem Ende, dem ſogenannten Kopfe, ungefähr auf eine Länge von 4 Zoll merklich weiter machen, als auf der übrigen Länge, und zwar aus dem Grunde, damit man das nächſt anſtoßende Röhrenſtück bequem 4 Zoll tief hineinſtecken könne und der eingeſteckten Röhre noch ein Spielraum von $\frac{1}{4}$ Zoll bleibe. Am andern Ende, dem Schwanze, welcher in den Kopf eingeſteckt werden ſoll, bekömmt die Röhre rings herum von außen eine oder zwey Vertiefungen oder Hohlkehlen. Der Schwanz des folgenden Röhrenſtücks wird immer in den Kopf des vorhergehenden eingeſteckt und durch gehörige Unterlagen ſo erhoben, daß zwiſchen dem Schwanze und zwiſchen der innern Fläche des Kopfes rings herum ein Spielraum von $\frac{1}{4}$ Zoll bleibt. Noch vor dieſem Einſtecken kann man unten den Kopf von innen mit Letten beſchmieren. In dieſen Letten drückt ſich dann das vordere Ende des Schwanzes ein. Die äußere noch gebliebene Fuge umſchmiert man nun ebenfalls mit Letten; nur oben läßt man eine Oeffnung, in welche man geſchmolzenes Bley gießt. Dieſes füllt den ganzen Spielraum zwiſchen Kopf und Schwanz, ſo wie die beyden Hohlkehlen aus. Die Hohlkehlen waren auch bloß angebracht, um dem Bleye eine größere Haltbarkeit zu geben. Gleich nach geſchehenem Eingießen des Bleyes wird der Letten von der

äußern Fuge hinweggenommen, und dann treibt man das Bley noch mit einem Meißel gewaltſam zuſammen.

Die eiſernen Röhren können aber auch durch Schrauben mit einander verbunden werden. In dieſer Abſicht läßt man an beyden Enden eines jeden Röhrſtücks rings herum einen Rand oder ſogenannte Lappen angießen, welche 2 oder 2½ oder 3 Zoll breit ſind, und 3 oder 4 oder 5 Löcher zu ½ oder ¾ oder 1 Zoll im Durchmeſſer bekommen, je nachdem die Röhrendurchmeſſer zwiſchen 0 und 5, oder zwiſchen 5 und 10, oder zwiſchen 10 und 15 Zoll fallen. Zwiſchen zwey ſolche Lappen wird jedes Mal ein Ring von Hutfilz oder von gutem Sohlleder (oder auch wohl zwey ſolche Ringe) auf einander gelegt; und nun werden die Lappen feſt zuſammengeſchraubt, wie Fig. 9. Taf. I. es zeigt.

Man kann auch die eiſernen Röhren mittelſt hölzerner Röhren oder Fäßchen vereinigen, eine Methode, die überall, wo Holz nicht wegen anderer Umſtände abzurathen iſt, viele Empfehlung verdient. Man läßt die eiſernen Röhren durchaus von gleicher Weite gießen, ohne Kopf, ohne Schwanz und ohne Lappen. Solche Röhrenſtücke ſteckt man an beyden Enden in eichene oder büchene Röhren, die 2½ bis 3 Fuß lang ſind. Man giebt dieſen Röhren von außen die Geſtalt eines Fäßchens, damit die eiſernen Ringe deſto ſchärfer ſich antreiben laſſen. Man bohrt ſie übrigens ſo weit aus, als die eiſernen Röhren im Lichten weit ſind, und dann erweitert man ſie an beyden Enden durch Ausmeißeln 3 Zoll tief noch ſo viel, daß man die eiſernen Röhren gemächlich einſchieben kann. Es werden nun rings um die eiſernen Röhren in den Rand des Fäßchens eiſerne, ungefähr 3 Zoll lange, 1 bis 2 Zoll breite und oben am Rücken etwa ¼ bis ⅓ Zoll dicke Keile eingetrieben, um die hölzerne Wand mit Gewalt an die ei-

ſernen Röhren anzupreſſen. Fig. 10. Taf. I. verſinnlicht dieſe Verbindungsart noch mehr.

3. Die bleyernen Röhren werden entweder in Formen gegoſſen, oder aus Tafel- oder Rollbley verfertigt. Im letztern Falle wird nämlich das Bley um eine Walze, die den verlangten Röhrendurchmeſſer hat, herumgelegt und dann zuſammengelöthet. Auch beym Legen löthet man ſie an ihren Enden zuſammen; aber da, wo ſie mit einer hölzernen Röhre verbunden werden ſollen, verſieht man das letzte bleyerne Röhrenſtück mit einem ſolchen Lappen, wie wir bey den eiſernen Röhren kennen gelernt haben, dann treibt man eine eiſerne Röhre mit ihrem einen Ende in die hölzerne ein und ſchraubt den Lappen der bleyernen Röhre mit der eiſernen zuſammen, die daher an dem außen bleibenden Ende gleichfalls einen Lappen haben muß. Man kann aber auch in das Endſtück der bleyernen Röhre, welche mit einer hölzernen verbunden werden ſoll, einen etwa 3 Zoll langen eiſernen Bux einſchieben, der genau in die bleyerne Röhre paßt; nun kann man die bleyerne Röhre eben ſo mit der hölzernen verbinden, wie es mit den eiſernen geſchieht. Der eingeſchobene Bux verhindert das Zuſammendrücken der eingetriebenen bleyernen Röhre.

Das durchlaufende Waſſer oxydirt das Bley in den bleyernen Röhren (ſo wie das Kupfer in den kupfernen Röhren), die Kohlenſäure und die verſchiedenen Salze, welche gemeiniglich mit jedem Quell- und Flußwaſſer verbunden ſind, löſen das oxydirte Metall auf und theilen dadurch dem Waſſer den übeln Geſchmack und zugleich eine giftige Eigenſchaft mit. Deswegen ſollte man die bleyernen Röhren immer nur zu Fontainen und andern Luſt-Waſſerwerken, aber nie zu ſolchen Röhrenleitungen gebrauchen, welche für Menſchen oder Thiere Trinkwaſſer herbeyſchaf-

ſen. Als ein Mittel gegen jenes ſchädliche Oxydiren der bleyernen (und kupfernen) Röhren hat man Bindheims Kopalfirniß vorgeſchlagen, der aus Kopal, Terpentinöl und bis zur Syrupsdicke eingekochtem Leinöl beſteht, und womit die innere Fläche der Röhren beſtrichen werden ſoll.

4. Die irdenen oder thönernen Röhren müſſen inwendig und auswendig (wenigſtens doch immer inwendig) gut glaſurt ſeyn; ſie müſſen ſehr tief unter der Erde liegen, damit ihnen der Froſt nicht ſchaden könne, und alle 80 bis 100 Fuß eine Oeffnung zur Reinigung haben. Das Waſſer, welches durch irdene Röhren fließt, iſt das geſundeſte unter allen, welches durch die bisher beſchriebenen Röhren fortgeleitet wird.

Irdene Röhrſtücke von 20 bis 24 Zoll Länge, ½ Zoll Dicke und 3 Zoll Weite können die Töpfer gehörig verfertigen und recht gut brennen. Jedes Röhrſtück wird an einem Ende etwa um 1 bis 1½ Zoll weiter gemacht, damit man es ungefähr 3 Zoll tief in ein anderes Röhrſtück einſchieben könne. In dem Kopfe der weitern Röhre läßt man um die eingeſchobene herum eine Fuge von ½ bis ¾ Zoll Weite. Dieſe Fuge füllt man mit einer Wurſt von Werg aus, welche ſtark mit Pech und Unſchlitt getränkt war. — Solche irdene Röhren, die mit ihrer Einflußöffnung nicht über 4 Fuß tief über dem Waſſerſpiegel des Waſſerbehältniſſes liegen, und die keine Beugungen erfordern, aus welchen das Waſſer wieder über 3 oder 4 Fuß hoch ſteigen muß, bilden treffliche und ſehr wohlfeile Waſſerleitungen. Soll aber das Waſſer durch ſolche Röhren ſehr hoch von einem Berge heruntergeleitet werden, ſo ſind ſie begreiflich nicht ſtark genug, um die Gewalt des Waſſers aushalten zu können. In dieſem Falle werden immer um das obere Ende der Röhrſtücke eiſerne

Ringe mit angegoſſenen Oehren gelegt, und durch zwey ſolche Röhren werden eiſerne Bolzen geſteckt.

5. Steinerne Röhren ſind faſt von unendlicher Dauer, wenn das durch ſie geleitete Waſſer keinen Sand bey ſich führt, wodurch der Stein abgeſchliffen werden könnte. Zu dieſen Röhren gehören die beſten Steine; mürbe und lockere ſind nicht brauchbar dazu.

Das Bohren der ſteinernen Röhren hat allerdings mehr Schwierigkeiten, als das Bohren der hölzernen Röhren. Dem Röhrenmeiſter Peſchel in Dresden iſt es aber doch geglückt, ein Paar ſinnreiche Stein-Bohrmaſchinen zu erfinden, die zu dem vorhabenden Zweck brauchbar genug ſind. Dem Bohrer dieſer Bohrmaſchinen konnte er keine cirkelrunde Bewegung geben; er mußte ihm vielmehr, wenn er ſich nicht in ſehr kurzer Zeit abſchleifen ſollte, eine ſolche Bewegung verſchaffen, daß er den Stein durchſchlug oder durchmeißelte; ſiehe Steinbohrmaſchine.

An das eine Ende des Röhrſtücks wird eine Vertiefung, an das andere eine Art Zapfen gearbeitet, um ſo die Röhrſtücke insgeſammt zuſammenzuſetzen. Die Fugen verbindet man mit einem Oelkitte, der aus gutem mit ungelöſchtem Kalk und Bleyglätte geſottenen Firniß, aus zerſtoßenem und fein geſiebten Ziegelmehle und gepulvertem ungelöſchten Kalke, ſo wie aus etwas Bleyaſche beſteht. Bey langen Waſſerleitungen kann man die ſteinernen Röhren von Diſtanz zu Diſtanz mit metallenen Verbindungsröhren unterbrechen, welche ſich gut herausnehmen laſſen, da man die gekitteten Röhren nicht gut auseinander legen kann.

Von der Stärke der Röhren und den vorzüglichſten Regeln, welche man bey Anlegung einer Röhrenleitung zu beobachten hat.

Wenn man ein Gefäß voll Waſſer hat, ſo weiß man, daß Wände und Boden des Gefäßes von dem Waſſer gedrückt werden; man weiß, daß der Druck des Waſſers gegen jeden Punkt der Seitenwand dem Gewicht eines lothrechten Waſſerfadens gleich kommt, der ſo groß iſt, als die lothrechte Höhe des Waſſers über jenem Punkte. Auf dieſe Art iſt in der ſchiefliegenden und bis D mit Waſſer angefüllten cylindriſchen Röhre CD Fig. 11. Taf. I. der Druck, womit das Waſſer auf den Punkt v ſeitwärts wirkt, ſo groß, als das Gewicht eines Waſſerfadens, deſſen lothrechte Höhe i v bis an den Waſſerſpiegel geht.

Will man nun in der bis A mit Waſſer angefüllten lothrechten Röhre BA den Druck beſtimmen, welchen ein ganzer Ring oder ein cirkelförmiger Theil m n der Röhre vom Waſſer ſeitwärts auszuſtehen hat, ſo muß man das Gewicht des über eben dem Ringe ſtehenden lothrechten Waſſerfadens Ac ſo viel Mal nehmen, als der Ring m n Punkte in ſich enthält; d. h. man muß das ganze Gewicht des Waſſerfadens Ac mit dem ganzen Ringe m n multipliciren. Und eben ſo iſt der Druck des Waſſers gegen den ganzen Ring t v x einer ſchiefliegenden Röhre dem Produkte gleich, welches erhalten wird, wenn man das Gewicht eines Waſſerfadens, der = i v iſt, mit dem ganzen Ringe t v x multiplicirt.

Das in der Röhre AB befindliche Waſſer drückt alſo den Ring m n an allen ſeinen Punkten hinauswärts; folglich ſucht es ihn in allen ſeinen Punkten zu zerreißen, und zwar deſto gewaltſamer, je größer der Druck iſt, den jeder Punkt des Ringes ſeitwärts ausſteht. Das Produkt des ganzen Ringes m n in das Gewicht des Waſſerfadens Ac kann alſo auch

die Gewalt ausdrücken, womit das Waſſer jenen Ring zerreißen will. Eben ſo läßt ſich die Gewalt, mit welcher das Waſſer den Ring t v x zu zerreißen ſucht, dem Produkte gleich ſetzen, welches entſteht, wenn man das Gewicht eines Waſſerfadens i v mit dem ganzen Ringe t v x multiplicirt.

Wenn die Röhre AB mit Salzwaſſer angefüllt wird, ſo iſt der Druck, welcher den Ring m n zu zerreißen ſucht, größer, als bey ſüßem Waſſer. Denn Salzwaſſer iſt ſpecifiſch ſchwerer, als ſüßes Waſſer, folglich iſt das Gewicht eines Salzwaſſerfadens größer, als das Gewicht eines eben ſo langen und dicken Fadens von ſüßem Waſſer.

Iſt die Röhre AB bald bis an A, bald bis an a d mit Waſſer angefüllt, ſo hat der Ring m n im erſtern Falle einen ſtärkern Druck als im zweyten Falle auszuhalten. Wollte man nämlich dieſen Druck für den erſten Fall beſtimmen, ſo müßte man den Ring m n mit dem Gewicht des ganzen Waſſerfadens Ac multipliciren; für den andern Fall aber nur mit dem Gewicht des Waſſerfadens l c. Der Druck in jenem Falle verhält ſich demnach zum Drucke in dieſem Falle wie Ac : lc. Man ſieht alſo nun auch leicht ein, daß der untere Ring m n einem deſto ſtärkern Waſſerdrucke ausgeſetzt iſt, als der obere a d, je mehr die Tiefe des Ringes m n die Tiefe des andern a d übertrift, wenn auch beyde Ringe unter einander ſelbſt gleich ſind. Denn zur Beſtimmung des Drucks, welchen der Ring m n auszuſtehen hat, muß man ihn mit dem Gewicht des Waſſerfadens Ac, zur Beſtimmung des Drucks, welchem der Ring a d ausgeſetzt iſt, braucht man dieſen nur mit dem Gewicht des Waſſerfadens A l zu multipliciren. Iſt die lothrechte Höhe des Waſſers über zwey ungleich großen Ringen einerley, ſo iſt der Druck des Waſſers auf den größten Ring am ſtärkſten, und zwar wird dieſer Druck deſto ſtärker, je größer derſelbe Ring

iſt. Alsdann fällt nämlich auch das Produkt deſto größer aus, welches den Druck des Waſſers andeutet. Hieraus ergiebt ſich die Regel, daß man die Röhren deſto feſter zu machen habe, je weiter ſie werden ſollen.

Werden verſchiedene Ringe mn, tvx von Waſſer gedrückt, ſo verhalten ſich die Gewichte der flüſſigen Fäden Ac, iv zu einander, wie ihre Längen. Nun nimmt man ſolche Fäden gleich dick an. Man braucht alſo nur, um den Druck des Waſſers auf einen Ring zu erhalten, die Gewalt, womit das Waſſer einen Ring zu zerreißen ſucht, mit der Länge des ihm zugehörigen lothrechten Waſſerfadens zu multipliciren, ohne Rückſicht auf das Gewicht des Fadens. Denn man kann hier ſtatt der Gewichte der Fäden auch ihre Länge ſetzen. Wären z. B. die beyden Röhren AB und CD bis an A und D mit Waſſer gefüllt, ſo könnte man die Gewalt, welche der Ring mn durch das Waſſer erleidet, = mn . Ac, und die, welche auf den Ring tvx wirkt, = tvx . iv annehmen. Jene Gewalt verhält ſich demnach zu dieſer, wie mn . Ac : tvx . iv. Aus der Geometrie wiſſen wir, daß jedes Paar cirkelförmige Ringe ſich gegen einander wie ihre Durchmeſſer verhalten. In unſerm Beyſpiel können wir alſo ſtatt der Ringe ihre Durchmeſſer ſetzen. Den Durchmeſſer des erſten Ringes wollen wir D, den Durchmeſſer des andern aber d nennen, ſo wie wir auch die ihnen zugehörigen Höhen des Waſſers mit H und h bezeichnen wollen. Die Kräfte alſo, womit das Waſſer dieſe Ringe zu zerreißen ſtrebt, würden ſich verhalten wie D . H : d . h.

Aus dem Bisherigen kann man nun ſchon ziemlich beurtheilen, wie dick die Wände der Röhren ſeyn müſſen, wenn ſie von dem Waſſer darin nicht zerbrochen werden ſollen. Es iſt leicht einzuſehen, daß bey ein Paar Röhren die Feſtigkeit der Ringe (oder

die Dicke der Röhrenwände) ſich wie die Kräfte verhalten müſſe, womit das Waſſer ſie zu zerreißen ſucht. Wäre z. B. die Kraft bey der einen Röhre noch ein Mal ſo groß, als bey der andern, ſo müßte bey jener Röhre auch die Feſtigkeit der Wände noch ein Mal ſo groß ſeyn, als bey dieſer, wenn man nicht beſorgen will, daß ſie leichter bricht als dieſe. Die Kräfte, womit das Waſſer die Röhre zu zerreiſſen ſtrebt, verhalten ſich zu einander wie die Produkte D . H : d . h. Man bezeichne die Feſtigkeit oder Dicke, welche die Röhrenwände nöthig haben, für die eine Röhre mit S, für die andere mit ſ; bey ſolchen zwey Röhren muß alſo $S : s = D.H : d.h$.

Geſetzt, die Größen S, D und H wären bey einer gewiſſen, z. B. einer bleyernen Röhre, ſchon bekannt; die Größen d und h für eine andere Röhre, die erſt aus Bley gegoſſen werden ſollte, wären auch ſchon angegeben. Alsdann könnte man leicht die nöthige Stärke ſ dieſer andern Röhre aus der Proportion $S : s = D.H : d.h$ finden. Nämlich es wäre dann $s = \frac{S.d.h}{D.H}$.

Nach Belidor lehrt die Erfahrung, daß eine bleyerne Röhre, die einen Durchmeſſer von 1 Fuß hat, und in welcher die lothrechte Höhe des Waſſers 60 Fuß ausmacht, feſt genug iſt, wenn die Dicke ihrer Wand 6 Linien beträgt. Es wären alſo bey dieſer Röhre $S = 6'''$; $D = 1'$; $H = 60'$. In jener Proportion ſtatt der Buchſtaben dieſe Werthe geſetzt, giebt $s = \frac{6'''.d.h}{1'.60'}$.
Nach dieſer Gleichung kann man nun die nöthige Stärke aller Röhren finden, die aus Bley gegoſſen werden ſollen.

Wenn z. B. eine bleyerne Röhre gegoſſen werden ſollte, bey welcher man $h = 100'$; $d = 6''$ an-

nehmen müßte; ſo fände man für dieſen Fall (in jener Formel ſtatt h 100′ und ſtatt d 6′ geſetzt)

$$s = \frac{6''' \cdot 6'' \cdot 100'}{1' \cdot 60'}.$$

Weil S in Linien ausgedrückt iſt, ſo verwandele man auch alle übrige Zahlen, welche Fuße und Zolle bedeuten, in Linien (12 Zoll auf den Fuß, und 12 Linien auf den Zoll gerechnet). Man bekommt dann

$$s = \frac{6 \cdot 6 \cdot 12 \cdot 100 \cdot 12 \cdot 12}{1 \cdot 12 \cdot 12 \cdot 60 \cdot 12 \cdot 12}.$$

Dreymal 12 im Dividendus und Diviſor (Zähler und Nenner) gegen einander aufgehoben, bleibt

$$s = \frac{6 \cdot 6 \cdot 100}{12 \cdot 60} = \frac{10}{2} = 5'''.$$

Folglich muß die Wanddicke der zu gießenden bleyernen Röhre 5 Linien betragen.

Die Stärke der Röhrenwände, welche man auf dieſe Art findet, würde ſtets groß genug ſeyn, wenn das Waſſer in den Röhren immer ruhig bliebe. Wenn aber das Waſſer mit großer Gewalt in den Röhren hinaufgetrieben wird, ſo wächſt auch der Druck des Waſſers gegen die Röhrenwände. Man muß daher die Röhren wirklich ſtärker machen, als ſie nach obiger Formel ſeyn ſollten, und zwar, wie Belidor meint, noch halb Mal ſo ſtark. Bey dem gegebenen Beyſpiele müßte mithin zu der gefundenen Dicke noch $\frac{5}{2}$ Linien Stärke hinzugethan werden; und dann würden $7\frac{1}{2}$ Linien die völlig ausreichende Dicke ſeyn.

Gemeiniglich werden die Röhren aus mehreren Röhrſtücken zuſammengeſetzt, und in allen dieſen Fällen hat man nicht nöthig, den obern Stücken eine ſo große Stärke zu geben, als für die untern beſtimmt worden iſt. Denn die lothrechte Höhe des in einem obern Stücke enthaltenen Waſſers iſt geringer, als in einem darunter liegenden, folglich iſt dort auch

der Druck gegen die Wände ſchwächer. Am ſicherſten würde man freylich gehen, wenn man die Wanddicke für jedes merklich höher ſtehende Röhrſtück beſonders beſtimmte.

Die obige Formel, welche ich in dem darunter befindlichen Beyſpiele auf bleyerne Röhren anzuwenden lehrte, kann begreiflich auch gebraucht werden, um die nöthige Wanddicke anderer Röhren zu beſtimmen, die nicht aus Bley gegoſſen ſind. Es kommt nur darauf an, daß man das Verhältniß der eigenthümlichen Feſtigkeit des Bleyes zur Feſtigkeit desjenigen Stoffs kennt, woraus die Röhre verfertigt werden ſoll; ſ. Stärke verſchiedener Materien. So iſt z. B. nach Muſſchenbroeks Verſuchen das Kupfer wenigſtens zehn Mal feſter als das Bley. Die Wanddicke einer kupfernen Röhre kann alſo, unter übrigens gleichen Umſtänden, zehn Mal kleiner ſeyn, als die Wanddicke einer bleyernen Röhre. Am bequemſten führt man die Rechnung, wenn man aus der obigen Formel die Wanddicke der kupfernen Röhre unmittelbar eben ſo ſucht, als wenn die Röhre eine bleyerne wäre, und dann nur den zehnten Theil der auf dieſe Art beſtimmten Dicke beybehält. Aber auch hier darf die verhältnißmäßige Vermehrung der gefundenen Dicke, wegen des durch die Bewegung des Waſſers erzeugten ſtärkern Drucks nicht überſehen werden, wenn man ſicher gehen will.

Die Geſchwindigkeit des Waſſers in den Röhrenleitungen wird vorzüglich durch die Adhäſion des Waſſers gegen die Röhrenwände vermindert. Aber auch die in den Röhren eingeſperrte Luft bringt eine Verzögerung zuwege, beſonders da, wo viele und ſtarke Wendungen vorkommen. Den im letztern Falle erzeugten Fehler ſucht man durch Luft- oder Windſtöcke (kurze hin und wieder ſenkrecht auf die Röhren geſetzte Röhrſtücke, durch welche die Luft entweichen kann) abzuhelfen. Man darf auch die Vorſicht

nicht außer Acht laſſen, in jeder unterwärts gehenden Beugung der Röhrenleitung an dem tiefſten Orte einen Spunt anzubringen, und die Einrichtung ſo zu machen, daß das Waſſer von da leicht nach einer tiefern Stelle durch einen Graben oder durch eine angebrachte Seitenröhre abgeleitet werden kann, damit man nöthigen Falls im Stande ſey, alles Waſſer aus der Röhrenleitung abzulaſſen.

Es iſt ferner ſehr nothwendig, am Eingange des Waſſers in die Röhrenleitung einen Schieber mit einer geringen Oeffnung anzubringen, um beym Anlaſſen des Waſſers die Röhrenleitung mit demſelben nur langſam zu füllen, damit die Luft Zeit und Gelegenheit habe, durch die Windſtöcke herauszutreten. In dieſer Abſicht muß gleich nahe beym Eingange in der Röhre ein Windſtock befindlich ſeyn.

Wenn die Röhrenleitung nicht mehr die gehörige Waſſermenge durchführt, ſo muß man unterſuchen können, in welchem Röhrenſtück der Fehler liegt. Es wird zu dem Ende von Strecke zu Strecke, z. B. in einer Entfernung von 50 Fuß, ein Spuntloch oder eine Angußröhre mit einer vorgeſchraubten Platte angebracht. Durch ſolche Oeffnungen kann man nun nachſehen, bis in welche Gegend der Röhrenleitung das Waſſer noch ſeinen ordentlichen Abfluß hat. Dergleichen Unterſuchungsſtellen werden Wechſel genannt. Da die Röhrenleitung immer einige Fuß tief mit Erde bedeckt ſeyn muß, ſo iſt es nöthig, wenigſtens an mehreren Plätzen, wo ſich ſolche Wechſel befinden, große Steine einzuſetzen, die über die Erde hervorragen. Man weiß alſo dann gleich, wo Wechſel zu finden ſind. Alle Wechſel braucht man nicht mit ſolchen Steinen zu bezeichnen, wenn man die Entfernung derſelben von einander weiß.

Erdige und andere fremdartige Theile, die ſich mit in die Röhren ziehen, auch Waſſergewächſe, verengen nach und nach die Röhre. Es iſt deswegen

gut, wenn man hin und wieder Reinigungsbehältniſſe anbringt. Dieß geht aber doch nicht immer an. Es iſt deswegen ſehr rathſam, die Röhren etwas weiter zu machen, als die Rechnung angiebt.

In Hinſicht der Lage der Röhren bey Röhrenleitungen kann man ſich überhaupt noch folgendes merken:

1. Die Röhren müſſen ſo tief liegen, daß ihnen der Froſt nicht ſchade; denn nicht blos töpferne und hölzerne, ſondern ſogar eiſerne Röhren würden ſonſt leicht ſpringen.
2. Die Oeffnung des Ausfluſſes muß immer tiefer liegen, als der Einfluß.
3. Die Röhren, welche das Waſſer aus einem Fluſſe oder Teiche erhalten, müſſen ſo tief liegen, daß das Waſſer auch bey ſeinem niedrigſten Stande noch in die Röhren eintreten kann.
4. Da bey der niedrigen Lage der Röhre um ſo leichter Sand und Schlamm eindringen kann, ſo muß die unter Waſſer ſtehende Oeffnung der Röhre mit einem durchlöcherten Bleche verſehen ſeyn, welches dem Waſſer, aber keineswegs dem Schlamme, einen Eingang verſtattet.
5. Die Richtung der Röhren muß, wo möglich, faſt horizontal bleiben, mit wenigem Gefälle, etwa 4 bis 6 Zoll auf 100 Fuß.
6. Bey felſigtem Grunde geht dieß nicht immer an. Deswegen müſſen da, wo die Röhren unter der Erde ſteigen, immer ſtärkere Röhren angelegt (hölzerne mit ſtarken eiſernen Ringen verſehen) werden. Das Steigen darf übrigens nie ſo viel, und noch weniger gar mehr betragen, als die Höhe des Einfluſſes iſt. Das Anlegen der Heber an den Stellen, wo die Röhrenleitung ſteigt, kann

man in den meiſten Fällen vermeiden. Dieſes Verfahren iſt koſtbar, erfordert viele und öftere Reparatur, und iſt doch nicht dauerhaft.

Die übrigen Regeln ſind ſchon in den vorhergehenden Sätzen enthalten. Was von dem Durchmeſſer, der Stärke ꝛc. der Stiefel und Steigröhren in Druckwerken zu merken iſt, lehrt der Artikel Druckwerke, womit auch noch, ſo wie für andere hierher gehörige Grundſätze und Regeln, die Artikel Feuerſpritze, Springbrunnen, Druck des Waſſers, Geſchwindigkeit des fließenden Waſſers, Ausflußmenge des Waſſers, Widerſtand des Waſſers in Röhren, Waſſerleitung ꝛc. zu vergleichen ſind.

J. Leupold, Theatrum Machinarum hydrotechnic. oder Schauplatz der Waſſerbaukunſt. Leipzig 1724. Fol. S. 81. Wie bleyerne Röhren gegoſſen werden.

J. T. Deſaguliers, Courſe of experimental philoſophy. Vol. II. London 1744. 4. S. 126 f.

Belidor's Architectura hydraulica. Augsburg 1750. Fol. Bd. II. S. 84. f.

H. Calvör, Beſchreibung des Maſchinenweſens am Oberharze. Braunſchweig 1763. Fol. Bd. I. S. 58.

Geſammlete Nachrichten, den Röhrenbau ſowohl mit hölzernen als töpfernen Röhren betreffend; im Leipziger Intelligenzblatt vom Jahr 1764. S. 559.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. V. Greifsw. 1770. 8.

Von dem Widerſtande cylindriſcher mit Waſſer angefüllter Röhren; in den Phyſiſchen Abhandlungen der Pariſer Akademie der Wiſſenſchaften überſetzt von Steinwehr. Bd. III. S. 158.

Von den nothwendigen Verhältniſſen der Röhren, die eine beſtimmte Menge Waſſer geben ſollen; in den

Phyſ.

Phyſ. Abhandl. der Pariſer Akademie. Bd. II. S. 609, der Steinwehrſchen Ueberſetzung.

J. P. Eberhard, neue Beyträge zur Matheſi applicata. Halle 1773. 8. S. 176.

Von den Gewächſen in den hölzernen Röhren der Waſſerleitungen; im Wittenbergiſchen Wochenblatte. Bd. IX. auf das Jahr 1776. S. 381.

Geſammlete Erfahrungen bey Waſſerleitungen mit thönernen Röhren; im Leipziger Intelligenzblatt vom Jahr 1777. S. 161.

Ueber die Feſtigkeit metallener und hölzerner Röhren: in K. Chr. Langsdorfs Beyträgen zur Salzwerkskunde. Zweyte Probe. Frankfurt und Leipzig 1799. 8.

Luc. Voch, über den Bau der Waſſerröhren von Holz und Steinen. Augsburg 1779. 8.

K. Chr. Langsdorf, Theorie hydrodynamiſcher und pyrometriſcher Grundlehren, angewandt auf die Anlage neuer Röhrenleitungen, Pumpenkünſte ꝛc. Frankfurt und Leipzig 1782. 8.

Nöthige Erinnerungen, was bey Waſſerleitungen und Röhrenlagen zu beobachten; im Leipziger Intelligenzblatt vom Jahr 1784. S. 19.

K. Chr. Langsdorfs, vollſtändige Anleitung zur Salzwerkskunde. Th. I. Altenburg 1784. 4. S. 243 f. Th. V. Altenburg 1796. 4. S. 184 f.

Anweiſung, wie Röhren und Brunnen vor dem Einfrieren zu verwahren ſind; im Leipziger Intelligenzblatt vom Jahr 1781. S. 425.

J. Horwath, mechaniſche Abhandlung über die Hydroſtatik, Hydraulik ꝛc. Peſt 1786. 8. S. 20 f.

Buat, principes d'hydraulique. Tom. I. II. Paris 1786. 8. (Ueberſetzung von J. F. Lempe. Leipzig 1796. 8. Eine andere von J. W. A. Kosmann, mit Anmerk. von J. A. Eytelwein. Berlin 1796. 8.)

Die Kunſt des Bleyarbeiters bey Gebäuden, Waſſerleitungen und Springbrunen, durch M. Aus dem Franz. überſ. von J. S. Halle. Berlin 1788. 4.

J. E. Silberſchlag, phyſikaliſche Anmerkungen über die Röhrenleitungen bey Waſſerwerken; in den Schriften der Berliner Geſellſchaft Naturforſchender Freunde. Bd. X. Berlin 1790. 4.

Teoria ſiſico-matematica intorno al moto de' liquidi uſcenti da fori delle conſerve, del Caval. Ant. Maria Lorgna; in den Memor. di Matem. e Fiſ. della Soc. Ital. Tom. IV. p. 369.

Ot. Juliani, della forza oſſia azione d'una vena d'acqua che eſce da un vaſo e colpiſce direttamente un piano; in Saggi ſcient. e litterar. dell' Acad. di Padova Tom. III. P. I. p. 337.

Jac. Bernoulli, de motu et reactione aquae per tubos mobiles transfluentis; in den Actis Acad. Petropol. Tom. VI. p. 185 ſq.

Determinazione del tempo che impiega un grave diſcendente per un canale circolare, del Fr. Malfatti; in Memor. di Matem. e Fiſica della Soc. Ital. Tom. VII. p. 462.

Beſchreibung der vierkantigen Röhren, welche der verſtorbene Commerzrath Polhem ſtatt gebohrter Röhren zu Waſſerleitungen legen laſſen, von Sven Algren; in den Neuen Abhandlungen der Schwed. Akademie der Wiſſenſchaften, auf das Jahr 1790. Bd. XII. S. 142.

Della velocità dell' acqua per un foro nel fondo di un vaſo, che abbia uno o più diaframmi, e della velocità pure dell' acqua per un tubo verticale cilindrico, o divergente, anneſſo a un foro nel fondo di un vaſo ſemplice; e del ſoffio che ſi procura nelle fornaci di alcune ferriere col mezzo dell' acqua, del Theod. Bonati. Verona 1791. 4.

K. Chr. Langsdorf, Lehrbuch der Hydraulik, mit beſtändiger Rückſicht auf die Erfahrung. Altenburg 1794. 4. S. 135 f.

J. L. J. v. Gerſtenbergk, theoretiſch-praktiſcher Unterricht, das Waſſer durch Röhrwerke zu leiten, für Kameraliſten, Bau- und Brunnenmeiſter, wie auch Oekonomen auf dem Lande. 1ſter Theil. Jena 1795. 8. 2ter oder praktiſcher Theil. Jena 1796. 8.

J. F. Lempe, Lehrbuch der Maſchinenlehre. Th. I. Abtheil. II. Leipzig 1797. 4. S. 247 f.

K. Chr. Langsdorf, Handbuch der Maſchinenlehre. Th. I. Altenburg 1797. 4. S. 104 f.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. IX. London 1798. 8. S. 45 f. Howel, vom Bohren der hölzernen Röhren.

Von eiſernen Waſſerröhren; in den Schleswig-Holſteiniſchen Blättern für Polizey und Kultur. 1799. St. 8. No. 3.

Anleitung zur Verfertigung ſteinerner Röhren, nebſt Zeichnungen der dazu erforderlichen Maſchinen, von Peſchel. Herausgegeben von Riem. Leipzig 1802. kl. Fol.

Neue Erfindung, Röhren aus Steinmaſſen zu bohren; im Reichs-Anzeiger vom Jahr 1801. N. 153.

Ueber die Verbeſſerung metallener und hölzerner Waſſerleitungsröhren; im Reichs-Anzeiger vom Jahr 1803. Nr. 223.

Röhren in Uhren, ſind ausgehölte, gemeiniglich mit ſolchen Theilen verbundene Cylinder, die ſich um Stifte oder Wellen bewegen müſſen. Dergleichen Röhren ſind z. B. das Stundenrohr und das Minutenrohr. Erſteres iſt um letzteres beweglich. Aber letzteres ſitzt auf der verlängerten Welle des Minutenrades, wird von dieſer vermöge der Friktion feſtgehalten und mit ihr zu gleicher Zeit herumbewegt.

Röhre am Stein, wird in Windmühlen die Röhre genannt, welche in ſchräger Richtung am Loche der Mühlſteine ſich befindet, und dazu dient, die gemahlne Frucht von den Steinen nach dem Beutel hinzuführen.

Röhren, bewegliche. Hierunter verſteht man diejenigen Röhren, welche mit Wendehälſen verſehen ſind, um nach verſchiedenen Richtungen hin gedreht werden zu können. Solche Röhren kommen unter andern bey Feuerſpritzen vor; das Steigrohr iſt da auf dieſe Art beweglich gemacht; ſ. Feuerſpritzen S. 227. Th. II.

Röhren aus Stein, ſ. Röhre.

Röhren, bleyerne, ſ. Röhre.

Röhren, dreybohrigte, ſ. Röhre.

Röhren, einbohrigte, ſ. Röhre.

Röhren, eiſerne, ſ. Röhre.

Röhren, thönerne oder irdene, ſ. Röhre.

Röhren, zweybohrigte, ſ. Röhre.

Röhrenfahrt, ſ. Röhrenleitung.

Röhrenholz, das zu Röhren dienliche Holz; ſ. Röhre.

Röhrenhülſe, heißt ein hohles eiſernes Werkzeug, in welches der Röhrenkolm der thönernen Röhren paßt. Mit dieſer Röhrenhülſe wird das zugeſpitzte Ende der Röhre abgerieben, damit es genau in das erweiterte Ende des andern Röhrenſtücks hineingehe; ſ. Röhre.

Röhrenkitt, kalter und warmer, ſ. Kitt und Röhre.

Röhrenkolm, wird ein eiſerner oder ſtählerner Cylinder genannt, der an dem einen Ende einen runden Anſatz mit Feilenhieben hat, und zu folgendem Gebrauch dient. Wenn die thönernen Röhren geformt, aber noch nicht trocken ſind, ſo wird der Röhrenkolm in ſie hineingeſchoben, damit ſie ſich während des Trocknens nicht werfen. Hernach, wenn die Röhren trocken ſind, werden ſie mit dem Kolm ausgerieben. An dem runden Abſatze hat der Kolm ein Querholz, woran man ihn beym Abreiben der Röhre drehen und ziehen kann. Die Feilenhiebe erweitern nun das eine Ende der Röhre ſo, daß das zugeſpitzte Ende des folgenden Röhrenſtücks hineinpaßt.

Röhrenleitung, Röhrenfahrt. Mit dieſen Namen bezeichnet man verſchiedene zuſammengefügte Röhren, die in die Erde zu liegen kommen, um das Waſſer von einem Orte zum andern fortzuleiten. Die vornehmſten Grundſätze und Regeln, welche nöthig ſind, eine Röhrenleitung zweckmäßig anzulegen, ſind in dem Artikel Röhre aufgeſtellt, womit man noch andere in dieſem Werke vorkommende Artikel, z. B. Waſſerleitung, Brunnen, Waſſerkünſte ꝛc. vergleichen kann.

Röhrenloth, nennt man das Loth, womit die bleyernen Röhren zuſammengelöthet werden. Es beſteht aus 2 Theilen Bley und 1 Theile Zinn. Die Güte dieſes Loths probirt man dadurch, daß man davon eines Thalers groß auf einen Boden oder auf eine Tafel ſchüttet. Man muß dann darin kleine glänzende Fleckchen, ſogenannte Rebhuhnaugen wahrnehmen; ſ. auch Röhre.

Röhrenmodell, iſt das Modell von Holz, nach welchem die Röhren im Sande zum Guß geformt werden.

Röhrenſtück, heißt bey Brunnenleitungen die auf das letzte Röhrenſtück vertikal geſetzte Röhre, in welcher das Waſſer emporſteigt; ſ. Brunnen und Röhre.

Röhrenſtrecke, iſt eine gewiſſe Strecke, in welcher bey Röhrenleitungen die Röhren laufen; ſiehe Röhre.

Röhrenſtücke, Rohrſtücke, ſind die einzelnen Röhren, aus deren zweckmäßiger Verbindung eine Röhrenleitung entſteht. Die verſchiedenen Arten dieſer Verbindung lehrt der Artikel Röhre.

Röhrenwände, (Stärke derſelben), ſiehe Röhre.

Röhrenwiderſtand, Widerſtand, den das Waſſer in den Röhren leidet; ſ. Friktion, Widerſtand, Röhre.

Röhrfabriken, worin die Waſſerröhren verfertigt werden. Da es hölzerne, metallene, thönerne und ſteinerne Röhren giebt, ſo muß man ſich eben ſo viele verſchiedene Arten von Röhrenfabriken denken. Ja, ſelbſt jede Art von metallenen Röhren erfordert wieder eine eigne Zubereitungsmethode. So werden z. B. auch eiſerne Röhren und bleyerne Röhren keinesweges in einerley Fabrik (wenn man die Anſtalten zur Verfertigung ſo nennen will) gegoſſen und zubereitet. Was man hierüber aus meinem Handbuche der Maſchinenlehre zu lernen verlangt, wird man in den Artikeln Röhre und Bohrmaſchine finden.

Rohrführer, heißt derjenige bey einer Feuerſpritze angeſtellte Menſch, welcher das Gußrohr ſo leitet, oder wenigſtens leiten ſollte, daß der ausfahrende Waſſerſtrahl nicht bloß brennende Stellen trifft, ſondern ſolche brennende Stellen trifft, wo er am

wirkſamſten den Brand löſchen kann; ſiehe Feuer-ſpritze.

Röhrkaſten, wird ein Waſſerkaſten (eine Ciſterne) genannt, worein das herbeygeleitete Röhrwaſſer fließt. Bey Springbrunnen giebt es große Röhrkaſten, welche das Sprungwaſſer wieder auffangen und ſammlen; ſ. Springbrunnen.

Röhrmeiſter, ſ. Brunnenmeiſter.

Röhrholz, ſ. Röhrenholz.

Rohrſenſe, ſ. Schneidemaſchine zu Rohr.

Rohrſpritzen, Standrohrſpritzen, Standſpritzen, nennt man diejenigen Gußſpritzen, welche mit keinem Schlauche verſehen (welche keine Schlangenſpritzen oder Schlauchſpritzen) ſind; ſ. Feuerſpritzen Th. II. S. 219.

Röhrwaſſer, heißt das Waſſer, welches durch Röhren fließt, oder gefloſſen iſt. Das durch bleyerne Röhren gefloſſene iſt der Geſundheit ſchädlich; ſiehe Röhre.

Röhrwerke, nennt man diejenigen Waſſerwerke, welche ganz oder zum Theil aus Röhren beſtehen, worin man das Waſſer zum ökonomiſchen oder technologiſchen Nutzen, oder auch bloß zur Luſt an irgend einen Ort leitet, entweder nur fließend oder auch ſpringend; ſ. Röhre und Waſſerkünſte.

Rollbrücke. Wenn die Schiffahrt durch Felſen, Waſſerfälle oder andere Hinderniſſe unterbrochen wird, ſo legt man in kleinen Strömen, die nur von kleinen Fahrzeugen oder Kähnen paſſirt werden, ſogenannte Rollbrücken, in größern Strömen aber, worin größere Fahrzeuge fahren, Schleuſen an. Die gewöhnliche Art von Rollbrücken iſt auf folgende Art eingerichtet. Auf einen Roſt von Pfählen

wird eine ſchiefliegende Fläche in Geſtalt einer Brücke geſchlagen. Die Bahn dieſer Brücke wird mit beweglichen Walzen belegt, deren Zapfen in zwey Seitenhölzern umlaufen. An beyden Seiten des Ufers ſtehen zwey Winden (Erdwinden). Wenn nun der Kahn über die Brücke gezogen werden ſoll, ſo wird er an das Seil der jenſeitigen Winden befeſtigt. Die Winden werden in Bewegung geſetzt, der Kahn ſteigt auf der einen Seite über den Rollen herauf, und rollt auf der andern Seite wieder auf ihnen herunter und in das Waſſer hinab. Oft ſteht auch, ſtatt der Erdwinden, in der Mitte der Winden ein Göpel, der von Pferden getrieben wird; zuweilen bedient man ſich gar eines Waſſerrades dazu, um deſſen Welle das Seil ſich aufwickelt.

Da die Kähne beym Herüberziehen über die Walzen ſich ſehr ſtoßen und daher leicht beſchädigt werden, etwas größere Schiffe aber ſich gar nicht gut ſo herüberziehen laſſen (auch wenn man mit der Welle des Waſſerrades oder des Göpels ein Paar gezahnte Räder verbindet), ſo macht man von den Rollbrücken nur ſelten Gebrauch, es müßte denn ſeyn, die Paſſage wäre ſo ſchwach, daß es die Koſten nicht verlohnte, eine Schleuſe anzulegen, oder es könnte der Schleuſenbau wegen vorhandener Mühlen oder anderer Hinderniſſe nicht vorgenommen werden. — In Holland gebraucht man die Rollbrücken vorzüglich in kleinen Gräben, welche die Bauern mit ihren Marktſchiffen befahren.

L. C. Sturm, gründliche und praktiſche Unterweiſung, wie Fangſchleuſen und Rollbrücken bequem zu erbauen ſind. Augsburg 1715. Fol.

J. Leupold, Theatrum machinarum hydrotechnicarum oder Schauplatz der Waſſerbaukunſt. Leipzig 1724. Fol. Taf. XLVIII. Fig. 2.

Belidor's Architectura hydraulica. Augsburg 1750. Fol. Bd. IV. Abth. 6. S. 39.

Rolle, Flaſchenſcheibe. So nennt man eine um ihre Achſe bewegliche Scheibe, an deren Umfang eine vertiefte Rinne ſich befindet, worein ein Seil gelegt wird. An dieſem Seile werden Gewichte in die Höhe gezogen. Die Rolle iſt entweder eine ſogenannte feſte, einfache, unbewegliche Rolle, eine Rolle der erſten Art, wenn ſie ſich um ihre Achſe drehen läßt, ohne daß dieſe Achſe verrückt wird; oder ſie iſt eine bewegliche Rolle, loſe Rolle, Zugrolle, eine Rolle der zweyten Art, wenn ſie mit ihrer Achſe und mit dem aufgehängten Gewichte zugleich bewegt werden kann, im Fall die Kraft die Laſt überwältigt. Die Achſe der Rolle, welche gewöhnlich aus Eiſen gemacht iſt, heißt entweder Bolzen, wenn ſie aus einem runden Nagel beſteht; oder Walzeiſen, wenn das Eiſen, ſo weit es in der Scheibe ſteckt, eine vierkantige, an den Enden aber eine cylindriſche Geſtalt hat. Bisweilen ſteckt der Bolzen in einer Hülſe, die mit ihrem einen Ende vermöge eines Ringes an einem Haken aufgehängt werden kann, oder auch an dieſem Ende ſelbſt einen Haken hat, an den eine Laſt ſich hängen läßt. Die Scheibe iſt entweder ganz maſſiv oder durchbrochen. Im letztern Falle hat ſie oben einen maſſiven hinlänglich feſten Kranz oder Rand.

Solche einfache Rollen werden da gebraucht, wo etwas zu heben oder zu ziehen iſt; ſie verſtärken die Kraft und vermindern die Reibung der Seile. Es finden aber unter ihnen folgende Verſchiedenheiten Statt.

Ueber die Rolle AB Fig. 12. Taf. I., die ſich um den Bolzen C drehen kann, wo ſie von oben gehalten wird, ſey ein Seil geſchlagen. An dem einen Ende des Seils hänge ein Gewicht P, an dem andern Ende ziehe eine Kraft V. Die Wirkung der Kraft kann man dann nicht anders anſehen, als wenn das Seil VA in A, das Seil PB aber in B befeſtigt wäre, und nun beyde auf die Aerme AC

und CB des Hebels ACB wirkten. Beyde ſind einander gleich; das Gleichgewicht findet demnach nicht anders als bey einer Gleichheit der Kraft und der Laſt Statt.

Es iſt leicht einzuſehen, welchen Vortheil ſolche Rollen der erſten Art geben. Man kann nicht mit einer kleinern Kraft, als die Laſt iſt, der Laſt das Gleichgewicht halten, noch weniger die Laſt damit emporziehen. Aber das Seil, welches ſich außerordentlich reiben würde, wenn man es über eine feſte Unterlage ziehen wollte, hat durch dieſe Rolle doch eine bewegliche Unterlage erhalten, die dem Zuge des Seils nachgiebt. Folglich wird hier allerdings das Reiben geſchwächt. Dieſelben Rollen dienen ferner auch, der Kraft jede beliebige, mithin auch eine ſolche Richtung zu geben, welche der vortheilhafteſten Wirkung am meiſten entſpricht. Und in dieſer Hinſicht gewähren ſie immer auch einen Vortheil an Kraft. Ein Menſch kann z. B. mehr Kraft ausüben, wenn er an einem Seile von oben herabwärts zieht, alſo in einer Richtung, die der Richtung der Kraft V Fig. 12. ähnlich iſt. Auch Gewichte ziehen bloß vertikal niederwärts. Ein Pferd hingegen kann mehr Kraft ausüben, wenn es horizontal zieht. Von der Anwendung der letztern Kraft durch Hülfe einer feſten Rolle giebt Fig. 13. Taf. I. ein Beyſpiel, wo man ſieht, wie mittelſt Pferden die Laſt L nach LA gezogen werden kann. Das über der Rolle ABC gelegte Seil iſt nach D herab und unter der Rolle DCF hingeführt, ſo daß es von D an horizontal in derjenigen Höhe fortgeht, in welcher die Pferde gut ziehen können.

Die feſten Rollen ſind aber nicht bloß brauchbar, die Richtung der Kraft, ſondern auch die Richtung der Laſt mit Vortheil zu leiten. In dieſer Hinſicht werden ſie auch bisweilen Leitſcheiben genannt. Beym Göpel kennt man ſie unter dem

Namen Seilſcheiben. Solche Seilſcheiben ſieht man unter andern im dritten Theile Taf. VI. Fig. 5. bey dem Pferdegöpel vorgeſtellt. Sie ſind da mit dem Buchſtaben r bezeichnet. An dem Krahne im 3ten Theile Taf. III. Fig. 3. findet man ebenfalls Leitſcheiben. Und ſo wendet man ſie noch bey verſchiedenen andern Maſchinen mit großem Vortheil an.

Bey der beweglichen Rolle fällt die Wirkung ſchon anders aus. Zuvörderſt iſt bey dieſer Rolle zu merken, daß die Kraft, wenn ſie ſtark genug iſt, auch die Rolle mit der von der Mitte derſelben herabhängenden Laſt zugleich heben muß. Man rechnet daher das Gewicht der Scheibe, des Bolzens und des Zubehörs mit zur Laſt. Fig. 14. Taf. I. ſtellt eine bewegliche Rolle vor. Man ſieht da unter andern auch die Art, wie die Laſt P mit der Mitte C der Rolle verbunden wird. Das Seil iſt in A befeſtigt, geht von unten um die bewegliche Rolle DB, und von D aus nach V′, wo es durch die Kraft V′, oder mittelſt eines um die feſte Rolle E geführten Seils durch die Kraft V (ſtatt welcher man auch ein Gewicht annehmen kann) geſpannt wird. Der Ruhepunkt bey dieſer Vorrichtung iſt B, wo nämlich die Mittellinie des befeſtigten Seiltrum die Peripherie der Scheibe DB berührt. Denn um dieſen Punkt B geht die anfangende Bewegung der Rolle vor.

Betrachtet man die Zuſammenſetzungsart dieſer Rolle genauer, ſo findet man bald, daß man das Geſetz ihrer Wirkung wieder in dem Hebel und zwar in dem Hebel der zweyten Art ſuchen muß. Die Laſt P zieht in der Entfernung BC, die Kraft V (= V′) aber in der Entfernung BD. Jene iſt halb ſo groß, als dieſe. Daher braucht die Kraft V, die ſich zu P verhalten muß, wie BC zu BD, nur halb ſo groß, als die Laſt P zu ſeyn, um dieſer das Gleichgewicht zu halten. Bey einem geringen Ueberſchuſſe von Kraft würde alſo die Laſt ſammt

der Rolle DB in die Höhe gezogen werden, wenn nicht das Gewicht der Rolle ſelbſt, ferner die Reibung an den auf einander ſich bewegenden Theilen, ſo wie die Steifigkeit des Seiles mit in Anſchlag zu bringen wäre; ſ. Friktion und Steifigkeit der Seile. Wegen dieſer Hinderniſſe muß begreiflich jener Ueberſchuß der Kraft größer ſeyn. Betrüge die Laſt z. B. 300 Pfund, ſo hielte mit derſelben eine Kraft V′ oder V von 150 Pfunden das Gleichgewicht. Wäre nun gar keine Reibung da, könnte man auch das Gewicht der Rolle DB ſelbſt als 0 anſehen, und machte die Steifigkeit der Seile kein Hinderniß aus, ſo würde eine Kraft von 151 Pfunden die Laſt von 300 Pfunden ſchon bewegen können. Es iſt nichts ſeltenes, daß ein nervigter Menſch mit ſeinen Händen eine Laſt von 160 Pfunden frey emporzuheben vermag. Ein ſolcher würde nun, unter jenen Bedingungen, an V′ oder an V die Laſt von 300 Pfunden recht gut in die Höhe zu heben im Stande ſeyn.

Es iſt zwar einerley, ob die Kraft in V′ aufwärts zieht, oder vermöge der feſten Rolle herunterwärts. Denn V iſt mit V′ im Gleichgewicht (den Durchmeſſer der feſten Rolle E als einen gleicharmigen Hebel betrachtet, der ſeinen Ruhepunkt in der Mitte hat); folglich trägt die feſte Rolle nichts zur Vermehrung des Effekts der Kraft bey, vielmehr verliert man noch dabey, wegen der Reibung und der Steifigkeit des Seils, deren Summe durch dieſe Zuſammenſetzung noch einen kleinen Zuwachs erhält. Aber die feſte Rolle iſt doch in den meiſten Fällen nothwendig, weil das Aufwärtsziehen für die Menſchen viele Unbequemlichkeiten hat; ſ. auch Kräfte belebter Weſen.

Obiges Geſetz, daß nämlich die Kraft bey der Anwendung einer beweglichen Rolle halb ſo groß zu ſeyn braucht, als die Laſt, gilt nur, ſo lange die

Seiltrümer, welche die Rolle tragen, parallel ſind. Sind dieſe Seiltrümer nicht parallel, ſo wird man auch einigen Unterſchied in der Wirkung der Kraft bemerken, und bey genauer Ueberlegung wird man den Grund hiervon bald in Folgendem entdecken.

In Fig. 15. Taf. I. ſind die Seiltrümer CV′ und DV nicht parallel. Die wahre Entfernung der Kraft kann da folglich auch nicht mehr dem ganzen Durchmeſſer AB der Rolle gleich ſeyn. In dieſem Falle iſt nämlich nicht B, ſondern C der Ruhepunkt, um welchen die Bewegung geſchieht. Die fortgeſetzte Richtung der Kraft VE wirkt hier auf den Arm CE. Das Gewicht der Rolle mit der Laſt drückt hier auf den Punkt P, und wirkt demnach auf den Arm PC des Winkelhebels PCE. Die Kraft muß ſich alſo zu dieſer wie PC zu CE verhalten, wenn das Gleichgewicht Statt finden ſoll. PC iſt aber nach geometriſchen Gründen größer, als die Hälfte von CE; folglich muß auch in dieſem Falle die Kraft mehr als die Hälfte der Laſt ausmachen. Bey ſehr ſchrägem Zuge kann es ſogar dahin kommen, daß die Kraft viel größer, als die laſt werden muß, um ſie nur halten zu können. Alsdann wird nämlich aus geometriſchen Gründen PC größer als EC ſeyn. Nähert ſich der Zug DV dem horizontalen, ſo muß auch die Kraft außerordentlich vermehrt werden. Das Seil mit der Laſt ganz horizontal zu halten, würde eine faſt unendliche Kraft erfordern.

Einen viel geringern Aufwand von Kraft hat man nöthig, wenn mehrere Rollen von der erſten und von der zweyten Art mit einander durch ein Seil, das um ſie herumgeht, verbunden werden. Und ſo verwandelt ſich nun die einfache Rolle in den Flaſchenzug, eine Maſchine, die in einem eignen Artikel ausführlich beſchrieben iſt; ſ. Flaſchenzug.

Wegen der Reibung darf man die Rolle nicht maſſiver und den Bolzen nicht dicker machen, als

es die Feſtigkeit des Materials und der auszuhaltende Druck erfordert; ſ. *Friktion*. Oft ſind die Rollen durchbrochen, oder beſtehen aus Kränzen (Felgen) und Speichen, wie die Wagenräder. In dieſem Falle aber dürfen die Kränze nicht zu ſchmal ſeyn, damit die Rinne mm Fig. 16. Taf. I. keine Brüche bekomme, woran das in der Rinne liegende Seil ſich reiben würde. Die Rolle wird bekanntlich bloß durch die Friktion herumgedreht, welche das Seil in der Rinne erleidet. Iſt nun dieſe Reibung nicht immer ſtärker, als die an dem Bolzen (oder Zapfen) Statt findende Reibung, ſo rutſchen die Seile oft, und man zieht dann mit viel mehr Anſtrengung. Zu dem Ende muß alſo die Reibung an den Bolzen oder Zapfen, die in Pfannen oder Flaſchenlöchern laufen, ebenfalls ſo gering als möglich ſeyn. *Briſſon* giebt den Rath, den Bolzen ſo in die Rolle zu befeſtigen, daß er ſich zugleich mit der Rolle umdrehe. Durch dieſe Einrichtung würde man bloß eine Friktion, wie bey dem Rade an der Welle, in den Zapfenlöchern der Hülſe, worin die Rolle ruht, verurſachen, und zugleich das Ausſchleifen der Scheibe an dem innern Umfange des Lochs, welches ſonſt ihren Gang ungleich macht, verhüten. nn nennt man bisweilen die *Wangen* der Rinne. Die Rinne ſelbſt darf nie zu enge ſeyn, damit das Seil nicht leicht erhitzt werde, wodurch es gar in Brand gerathen könnte, und die Hindernißlaſt größer ausfallen müßte. Ueberhaupt ſollte die Rinne immer ſo weit ſeyn, daß das Seil hinreichenden, doch nicht überflüſſigen Spielraum darin hat, aber auch ſo tief, daß es nicht leicht herausſpringen kann. Die Rinnen werden nicht rauh gelaſſen, ſondern fein ausgearbeitet, und wenn ſie von Metall ſind, auch polirt. Man muß ſie deſſen ungeachtet (wenn nur ſonſt die Reibung am Bolzen ſehr geringe iſt und die Rolle ohne Hinderniß zwiſchen der Flaſche ſich umdrehen läßt) ohne alles

Rutſchen der Seile herumbewegen können. Die hölzernen Röhren müſſen aus ſehr hartem trocknem Holze verfertigt werden.

Wegen der Steifigkeit der Seile und ſelbſt auch wegen leichterer Ueberwindung der Friktion am Bolzen, iſt es vortheilhafter, ſowohl die loſen als feſten Rollen von größerm Durchmeſſer zu machen, ohne jedoch ihr Gewicht merklich zu vermehren und ohne ihrer Haltbarkeit Schaden zu thun; ſ. auch Stärke verſchiedener Materien, Friktion und Steifigkeit der Seile. Je kleiner die Rolle im Durchmeſſer iſt, deſto öfter muß man die Rolle umdrehen, um das Seil bis zu einer gewiſſen Länge herüber zu ziehen. Größere Rollen ſind mithin auch nothwendig, um die Bewegung der Laſt geſchwinder zu machen und die Bolzen oder Zapfen ſich nicht ſo oft in ihren Zapfen umdrehen zu laſſen, wodurch ſonſt eine frühere Abnutzung erfolgen würde.

Außerdem muß man ferner noch darauf Acht haben, daß das Seil nicht dicker, als nöthig ſey. Von ein Paar Seilen, die einerley Stärke haben (von gleichen Gewichten zerriſſen werden würden) wählt man immer das dünnſte. Je dünner das Seil iſt, deſto geringer iſt auch die Hindernißlaſt. Ueber die beſten Eigenſchaften der auf verſchiedene Art verfertigten Seile handelt der Artikel Seil ausführlich.

De la poulie et des moufles, par M. de la Hire; in den Mémoires de l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. IX. p. 161.

J. T. Desaguliers,' Courſe of experimental philoſophy. Vol. I. London 1745. 4. S. 103 f.

Zur Theorie der einfachen und beweglichen Rolle; in Hindenburg's Magazin der reinen und angewandten Mathematik. Leipzig 1786. St. 3.

Thom. Bugge, Theorie der beweglichen Rolle, mit Betrachtung ihres eignen Gewichts; in den Neuen

Schwediſchen Abhandlungen, überſ. von Käſtner und Brandis. Bd. VIII. St. 2. S. 279 f.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Bd. III. Greifswalde 1769. 8. S. 93 f.

A. G. Käſtner, Anfangsgründe der angewandten Mathematik. Bd. I. Göttingen 1792. 8. S. 56 f.

J. F. Lempe, Lehrbegriff der Maſchinenlehre. Th. I. Abth. I. Leipzig 1795. 4. S. 117 f.

J. Helfenzrieder, Abhandlung von den Fehlern der gewöhnlichen Maſchinen, abſonderlich der Hebzeuge ꝛc. Augsburg 1795. 8. S. 72 f.

K. Chr. Langsdorf, Handbuch der Maſchinenlehre. Th. I. Altenburg 1797. 4. S. 134 f.

J. G. Büſch, Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. Th. I. Bd. II. Hamburg 1798. 8. S. 124 f.

C. S. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigſten Maſchinen. Bd. I. Hamburg 1798. 8. S. 155 f.

Rolle der erſten Art, Einfache Rolle, Feſte Rolle, Unbewegliche Rolle, heißt die Rolle, welche ſich um ihre Achſe dreht, ohne daß ſich ihre Achſe ſelbſt mit fortbewegt; ſ. Rolle.

Rolle der zweyten Art, Bewegliche Rolle, Loſe Rolle, Zugrolle, wird die Rolle genannt, welche ſich nicht bloß um ihre Achſe dreht, ſondern die ſich beym Ziehen ſammt ihrer Achſe und der von ihrer Mitte herabhängenden Laſt ſelbſt mit aufwärts und herunterwärts bewegt; ſ. Rolle.

Rolle zum Glattſtreichen verſchiedener Zeuge, Rollmaſchine, Mange, Mangel, Mandel. Dieſe Rolle iſt eigentlich eine glatte Walze, welche durch mechaniſche Kräfte über das Zeug (z. B. über Leinwand und Kattun) hingerollt wird. Vermöge des Drucks, den ſie auf das Zeug ausübt, verrichtet ſie das Geradeſtreichen oder Ebnen, Rollen, Mangeln deſſelben.

Die

Die **Handrolle** iſt eine kleine, runde, glatte Walze (etwa 1½ Fuß lang und 4 Zoll dick), die man vermöge eines ſchweren ungefähr 2 Fuß langen Brets, welches oben einen Handgriff hat, mit einem ſtarken und ſchnellen Drucke über das Zeug hinwälzt, nachdem man es vorher um das Zeug gewickelt hatte. Zur Unterlage des Zeuges dient ein glatter Tiſch. Dieſe Handrolle iſt aber viel weniger mit unter die Maſchinen zu zählen, als folgende, die man auch wohl **Wäſchrolle** nennt.

Zwiſchen einem langen ſtarken Gerüſte ſitzt eine breite, dicke und ſehr glatt gehobelte Bohle von hartem Holze unbeweglich feſt. Auf einer andern eben ſo langen, ſtarken und glatten, aber etwa 2 Zoll ſtärkern Bohle iſt ein mit Steinen gefüllter länglicht viereckigter Kaſten befeſtigt, der 1½ bis 2 Fuß kürzer iſt. Zwiſchen dieſen beyden Bohlen liegen in die Quere zwey lange, an beyden Seiten vorſtehende runde Walzen, die ſogenannten **Rollhölzer**, **Mangelhölzer**, **Mandelhölzer**, worauf man die Sachen wickelt, welche gerollt werden ſollen. Die ſo mit dem Zeuge umwickelten Rollhölzer laufen nun, wenn der mit Steinen gefüllte Kaſten hin und her gezogen wird, unter demſelben hin und her und ebnen ſo das Zeug gehörig.

Gemeiniglich ſetzen hier Menſchen die Rollen in Bewegung. Es giebt aber auch große und ſchwere Walzen, die durch ein Pferd gezogen werden können. Ueber dem mit Steinen gefüllten Kaſten der Rolle liegt nämlich eine ſtarke waagrechte Welle, die wohl 12 Fuß lang iſt. Die Zapfen dieſer Welle bewegen ſich in Pfannen, welche ſich in ein Paar horizontalen Balken befinden. In der Mitte, nämlich da, wo ſie über dem Rollkaſten liegt, iſt die Welle etwas dicker als an den Enden; und an der dickern Stelle ſind einander gegenüber zwey Ketten mit Klammern befeſtigt. Die entgegengeſetzten Enden dieſer Ketten

ſitzen an dem einen Ende des Kaſtens feſt. Es kommt alſo nun darauf an, die Welle und dadurch vermöge der Ketten auch den Rollkaſten in Bewegung zu ſetzen. Zu dem Ende iſt vorn an einer Seite der Welle ein Kammrad angebracht. Dicht neben dem einen Balken, worin ſich die Welle mit ihrem vordern Zapfen bewegt, liegt ein anderer horizontaler Balken in gerader Linie mit jenem. Unter dieſem Balken ſteht genau vor der Achſe der Welle eine andere ſenkrechte Welle, deren oberer Zapfen oben im Balken in einer Büchſe, und mit dem untern Zapfen unten in einer andern Büchſe läuft, die auf dem Fußboden in einem Klotze angebracht iſt. Oben hat die ſenkrechte Welle ein Getriebe, deſſen Stöcke genau in die Zähne des Kammrades eingreifen. In der ſenkrechten Welle iſt nach einem rechten Winkel ein Hebel oder eine Art Deichſel eingezapft, an deſſen äußerſtem Ende ein Ring feſt ſitzt, woran ein ſogenannter Ortſcheit (ein Stück Holz, deren die Waage zwey hat, vor welchem gewöhnlich die Pferde mit den Strängen angeſpannt werden) eingehängt wird. An dieſem Ortſcheit wird nun, wie bey Roßmühlen, das Pferd angeſpannt. Hierbey muß man nur ja dahin ſehen, daß die Deichſel genau nach der Bruſthöhe des Pferdes eingerichtet iſt; ſ. Fuhrwerke. Auch muß der Hebel die richtige Länge haben. Dem Pferde wird es leichter, wenn es in einem großen Kreiſe herumgehen kann, d. h. wenn der Hebel, an deſſen Ende man es angeſpannt hat, lang iſt. Aber dann geht freylich auch längere Zeit auf eine Umdrehung der Welle hin. In dieſer Hinſicht muß man ſich alſo bey vorkommenden Fällen zu helfen wiſſen; ſ. Roßmühlen.

Die Wirkung der Maſchine iſt nun leicht einzuſehen. Wenn das Pferd, das, wie gewöhnlich, Kappen vor den Augen hat, im Kreiſe herumgeht, ſo dreht es die ſenkrechte Welle herum, vermöge des

Getriebes derſelben auch das Kammrad der horizontal liegenden Welle, folglich die Welle zugleich mit. So wie nun auf letztere die eine Kette ſich aufwikkelt, ſo wird auch der Kaſten mit den Rollen fortgezogen. Wendet ſich dann das Pferd ſchnell und geht nach der andern Richtung im Kreiſe herum, ſo bewegen ſich natürlich auch alle Wellen nach einer andern Richtung herum, folglich wird dann die andere Kette nach der entgegengeſetzten Richtung aufgewikkelt. Die Kette zieht dann den Kaſten wieder nach ſich, welcher nun, verglichen mit der vorigen Bewegung, ſich wieder mit den Rollen zurückbewegt. Und ſo dauert die hin- und hergehende Bewegung des Rollkaſtens beſtändig fort, ſo lange das Pferd im Gange iſt.

Das Pferd muß freylich erſt recht gut abgerichtet ſeyn. Sobald die Rolle in Bewegung geſetzt werden ſoll, ſo muß ein bloßer Zuruf das Pferd ſchon in Gang bringen. Es wird dann bald rechts, bald links herumlaufen. Das erſte Mal muß der Rollkaſten auf dem einen Ende ſich aufrichten, damit man eine mit Zeug bewickelte Rolle unterlegen könne. Das abgerichtete Pferd thut deswegen am Ende ſeines Kreislaufes auf einen geſchehenen Zuruf einen ſtärkern Ruck; dadurch hebt ſich dann der Kaſten ſo weit in die Höhe, daß man eine Rolle unterzuſchieben oder hinwegzunehmen im Stande iſt. Auf den andern bekannten Zuruf kehrt ſich das Pferd dann um, der Kaſten legt ſich nieder, und während das Pferd nach der nun eingeſchlagenen Richtung herumgeht, ſo wird auch der Kaſten nach der andern Seite der Richtung hin wieder fortgezogen. Auf dieſe Art wird der Rollkaſten ſtets hin und her bewegt, und das Zeug gemangelt.

Statt des Pferdes an der ſenkrechten Welle kann man auch einen Menſchen in einem großen Tretrade herumgehen laſſen und ſo die Rolle in Be-

wegung ſetzen. Die horizontale Welle des Tretrades kann ein Stirnrad enthalten, welches ſich in einer vertikalen Fläche herumdreht; dieſes Stirnrad kann in ein Getriebe greifen, deſſen Welle noch ein vertikales Stirnrad trägt; und dieſes zweyte Stirnrad kann die Welle herumtreiben, woran die Ketten zum Ziehen des Rollkaſtens befindlich ſind. Man muß nur die Anzahl der Zähne, ſo wie die Größe der Räder und Getriebe, gehörig beſtimmen, und jedem von ihnen den angemeſſenſten Platz anzuweiſen wiſſen; ſ. Rad, Räder. Der Menſch in dem Tretrade kann dieſes Rad bald nach dieſer, bald nach jener Richtung herumbewegen und dadurch dann eben ſo, wie bey der vorher beſchriebenen Einrichtung, das Hin- und Herziehen des Rollkaſtens bewirken. — Man hat auch kleine Rollen, welche vermöge eines gezahnten Rades und Getriebes mit einer Kurbel von einer Perſon in Bewegung geſetzt werden.

Zum Rollen des Kattuns hat man eine Maſchine, eine Kattunrolle, die in Folgendem von den bisher beſchriebenen Mangeln abweicht.

Zwiſchen zwey ſtarken Säulen liegen drey hölzerne Walzen über einander, jede ungefähr einen Fuß dick. An einem Zapfen der mittelſten Walze iſt ein Stirnrad angebracht, welches in ein Getriebe greift. An der Welle des Getriebes ſitzt eine Kurbel zum Drehen, und ein Schwungrad, um die Bewegung gleichförmiger zu machen. Zu gleicher Zeit werden auch die beyden übrigen Walzen durch ein Paar Getriebe von der mittelſten in Bewegung geſetzt, ſobald Jemand an der Kurbel dreht. Läuft die mittelſte Walze rechts um, ſo treibt ſie auch die oberſte Walze rechts, die unterſte aber links herum. Dadurch wird der Kattun, welcher zwiſchen die beyden oberſten Walzen geſteckt worden iſt, herausgezogen, und, wenn man ihn auch zwiſchen die mittelſte und unterſte geſteckt hatte, zugleich wieder zurückgezogen.

Ueber den Walzen befindet ſich ein beweglicher Riegel, der in den beyden Säulen angebracht iſt. Dieſer Riegel kann mittelſt zweyer Schrauben, welche in einem unbeweglichen Riegel über dem beweglichen ſtecken, hinauf und herunterbewegt werden. Da nun der Zapfen der Schraubenſpindeln in den beweglichen Riegel eingreift, ſo iſt man auch im Stande, dieſen Riegel in eine Bewegung zu bringen, je nachdem man die Schrauben hinauf oder herunterſchraubt. Unterhalb hat der bewegliche Riegel auf beyden Enden eine Backe, und beyde Backen ruhen auf dem Zapfen der oberſten Walze, der in beyden Säulen frey herunter und hinauf gehen kann. Schraubt man nun z. B. den Riegel hinunter, ſo werden die drey Walzen dicht an einander gepreßt, ſo daß ſie den Kattun gehörig ebnen müſſen. Vor den Walzen liegt auf einem mit den Hauptſäulen verbundenen Geſtelle eine kleinere Walze. Auf dieſe wird das Stück Kattun, welches man rollen will, aufgewickelt und zwiſchen drey Stäben hin, die im Vordergeſtelle angebracht ſind, ſtraff nach den Walzen geleitet. Ehe man den Kattun auf die kleinere vordere Walze wickelte, hatte man ihn doppelt zuſammengeſchlagen, um ihn doppelt nach den Walzen hingehen zu laſſen. — Andere Maſchinen zum Glätten ſind in dem Artikel Glättmaſchine beſchrieben; ſ. auch Kalendermühle und Walzenmaſchine.

J. C. G. Jacobſon, Schauplatz der Zeugmanufakturen in Teutſchland. Th. I. Berlin 1774. Taf. IV. Fig. 7.

J. G. Praſſen's Mechanismus einer Mandel mit vor- und rückwärts gehender Bewegung; in Geißler's Beſchreibung vorzüglicher Inſtrumente und Maſchinen. Zittau und Leipzig 1792. 8. Th. I. S. 1 f.

J. A. Hildt's Handlungszeitung. Jahrgang X. Gotha 1793. 8. S. 174 f. Eine Leinwandsmangel.

G. C. Schmidt's dritte Sammlung gemeinnützziger Maſchinen. Berlin und Stralſund. 4. S. 27.

Jee, Deſcription of an improved Mangle; in Alex. Tilloch's Philoſophical Magazine. Vol. II. London 1798. 8. S. 419. — Steht auch in den Transactions of the Society for the encouragement of Arts and Manufactures. Vol. XVI. London 1798. 8. S. 303 f. Und in Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XIV. London 1801. 8. S. 109 f.

J. G. Geißler, neues Repertorium der vorzüglichſten und neueſten Erfindungen und Verbeſſerungen zum Behuf der Künſte, Manufakturen ꝛc. Th. I. Zittau und Leipzig 1801. 8. Beſchreibung einer verbeſſerten Mangel.

H. F. A. Stöckel, Sammlung nützlicher Erfindungen. Nürnberg 1802. Hierin kommt vor: 1) Beſchreibung einer neuen Mangel oder Wäſchrolle, welche ſich leicht und beſtändig vorwärts dreht. 2) Beſchreibung eines Mechanismus, welcher an einer Mangel nach alter Art angebracht werden kann.

Rolle zum Wickeln des Garns und anderer Fäden. Hierunter verſteht man kleine an beyden Enden mit einem hohen Rande verſehene Cylinder, die gemeiniglich der Länge nach in der Mitte hohl ſind, damit man eine Spindel hineinſtecken könne, um welche ſie ſich drehen. Solche Rollen findet man in allen Arten von Zeugmanufakturen, in Gold- und Silberſpinnereyen ꝛc. Sie kommen auch bey dem gemeinen Spinnrade, und bey den künſtlichen Spinnrädern, ſo wie bey den Spinnmaſchinen ꝛc. vor. Der Seidenwirker gebraucht kleine Rollen, genau abgedrehte hölzerne Röhrchen, die von der Mitte nach beyden Enden zu dicker werden, um die Seide zum Einſchlage darauf zu wickeln. Ohne die Vertiefung nach der Mitte zu würde die glatte Seide abglitſchen; ſ. auch Spuhlen.

Rollen zur Verringerung der Friktion. Hierher gehören die Friktionsrollen oder Friktionsräder, welche ſo trefflich zur Verminderung der Friktion an den Zapfen dienen; ſ. Friktion. Auch kommen ſolche Rollen noch bey andern Gelegenheiten vor, z. B. um ein Seil oder eine bewegliche Stange, die ſonſt an etwas Unbeweglichen herausſtreifen würde, ohne bedeutende Friktion in der gehörigen Richtung zu erhalten. Man ſieht dergleichen Rollen Fig. 10. Taf. I, im 3ten Theile, an der Kolbenſtange; ſie ſind da durchbrochen, und mit den Buchſtaben c und d bezeichnet.

Rollen, auf welchen ein bewegliches Dach ſich umdreht. Solche Rollen (oder auch wohl kleine Räder) ſieht man unter andern bey den holländiſchen Windmühlen; ſ. Windmühle. Verwandt mit Rollen zu ähnlichem Gebrauche, ſind Walzen, worauf man Laſten fortbewegt; ſ. Walze. — Man vergleiche hiermit auch noch die Artikel Rollwagen; Künſtliche Geſteile zu Teleſkopen u. d. gl.

Rollen in der Kupferdruckerpreſſe, ſind ein Paar in der Oeffnung der Seitenhölzer liegende Walzen, die man in dem Artikel Kupferpreſſe genauer kennen lernt.

Rollen in den großen Uhren. Um dieſen Rollen, die von den Rollen in Flaſchenzügen, was Geſtalt und Wirkung betrift, nicht verſchieden, aber nur kleiner ſind, liegt das Seil, woran die Gewichte hängen, welche die Uhr treiben. — Man findet in den Uhren auch noch andere Rollen, z. B. das Spiralfederröllchen, und das Röllchen in dem Vorlegewerke einer Repetiruhr, welches beym Druck oder Hineinſchieben des Rechens das Heberad vermöge einer Kette herumſchiebt. — Bey Drehbänken kom-

men ebenfalls Rollen vor, und bey manchen andern Gelegenheiten, welche ich nicht alle aufzuzählen brauche.

Rolleiſen, **Rollmühle**, heißt eine Vorrichtung des Strumpfwirkers zum Anheften des Strumpfes beym Anfange des Wirkens und zum Ausſpannen deſſelben. Ein eiſerner Rahmen von der Länge der Nadelbaare iſt unter der Nadelbaare vorn an einen Riegel des Stuhlgeſtelles befeſtigt. An dem einen Ende dieſes Rahmens ſitzt eine kleine Welle, die ſich umdrehen und mit einem Sperrrade und Sperrkegel an jeder beliebigen Stelle feſthalten läßt. Auf die kleine Welle wickelt der Wirker ein Tuch, und an die äußerſte Kante dieſes Tuchs nähet er die erſte Reihe Maſchen des zu wirkenden Strumpfs an. So wie nun der Strumpf beym Wirken nach und nach an Länge zunimmt, ſo wickelt der Arbeiter jenes Tuch auf die kleine Welle auf. Dadurch wird dann zugleich der Strumpf immer gehörig ausgeſpannt erhalten.

Rollende Bewegung, iſt die Bewegung cylindriſcher oder kugelförmiger Körper auf einer Fläche, z. B. die Bewegung einer Walze, einer Rolle, eines Rades, einer Kugel. Dieſe Bewegung geht mit viel weniger Kraftaufwande von Statten, als die rutſchende oder gleitende Bewegung; ſ. auch Friktion.

Rollende Friktion, ſ. Wälzende Reibung und Friktion.

Rollenwelle, iſt eine Walze zu demſelben Behuf, wozu oft die feſten Rollen in der Mechanik dienen, nämlich die Richtung der Kraft oder Laſt mit Vortheil zu leiten. Die Walze hat ein Paar Zapfen, womit ſie in Pfannen läuft, welche in ein Paar aufrecht ſtehenden Zapfen befindlich ſind. Die Anwen-

dung einer ſolchen Rollenwelle ſieht man unter andern bisweilen in Thürmen. Wenn nämlich der Strick von einer Glocke, die man lauten will, in dem Thurme keinen gerade heruntergehenden Platz findet, ſo läßt man ihn über eine ſolche Walze gehen, und dadurch weiſt man der Richtung der Kraft einen ordentlichen Weg an. Eine gewöhnliche Rolle würde nicht ſo dienlich ſeyn, weil das Seil bey der ungleichen Bewegung der Arme leicht aus der Rinne der Rolle herausrutſchen könnte. In Hinſicht der Grundſätze, die man bey der Anlegung ſolcher Walzen beobachten muß, hat man daſſelbe zu bemerken, was in dem Artikel Rolle gezeigt worden iſt. -- Uebrigens verſteht man unter Rollenwelle auch oft den Bolzen der Rolle; ſ. Rolle.

Rollenzug, heißt eine Verbindung von Rollen ohne Kloben. Der Rollenzug unterſcheidet ſich dadurch von dem Flaſchenzuge. In dem Artikel Flaſchenzug ſind auch Rollenzüge beſchrieben.

Rollenzug der erſten Art, ſiehe Flaſchenzug S. 324. Thl. II.

Rollenzug der zweyten Art, ſ. Flaſchenzug S. 324. Thl. II.

Rollgerinne, ſ. Gerinne.

Rollhölzer, Mangelhölzer, Mandelhölzer, werden die zu einer Rollmaſchine gehörenden Walzen genannt, welche das Rollen des Zeugs verrichten; ſ. Rolle zum Glattſtreichen verſchiedener Zeuge.

Rollige Maſſe, iſt eine Maſſe Erdreich von dem geringſten Zuſammenhange, durch welche oft ein Kanal geführt wird; ſ. Kanal.

Rollkaſten, oft auch bloß Rolle genannt, iſt der an einem naſſen Pochwerke angebrachte

Kaſten, welcher dem Rumpfe einer Mahlmühle gleicht. In ihn werden die Erze eingeſchüttet, damit ſie daraus nach und nach unter die Stempel des Pochwerks kommen. — Auch der Kaſten einer großen Zugrolle heißt Rollkaſten; ſ. Rolle zum Glattſtreichen ꝛc.

Rollmaſchine, ſ. Rolle zum Glattſtreichen verſchiedener Zeuge.

Rollmühle, ſ. Rolleiſen.

Rollpochwerk, heißt das Pochwerk, welches einen Rollkaſten hat; ſ. Rollkaſten und Pochwerk.

Rollring, heißt an einer holländiſchen Windmühle derjenige Ring, worauf das ganze Dach ſammt den Flügeln herumgedreht werden kann; ſ. Windmühle.

Rollſcheiben, ſ. Friktionsräder.

Rollſeſſel, iſt ein Seſſel mit Rollen oder Rädern, welcher in einem Zimmer hin und her gerollt oder gefahren werden kann. Er gehört alſo beyläufig mit unter die Fuhrwerke.

Rollwagen, nennt man einen niedrigen Wagen, der nicht auf Rädern, ſondern auf Rollen oder vielmehr auf Scheiben läuft.

Römers Waſſerwaage, ſ. Waſſerwaage.

Römiſche Erdwinde, ſ. Erdwinde.

Römiſche Waage, ſ. Schnellwaage.

Römiſche Waſſerleitung, ſ. Waſſerleitung.

Rond d'Eau, iſt ein großes Fontainen-Baſſin, mit einer Raſeneinfaſſung geziert; ſ. Springbrunnen.

Ronnbaum, ſ. Rundbaum.

Rörback, ſ. Holländer.

Röſche, Räuſche, ſ. Gefälle.

Röſchhäuptel, Röſches Häuptel, Röſchheidel, Hedel, Heidel. So nennt man das erſte Erz, welches in dem Pochwerke nicht ganz klein, ſondern ſo fein wie ein Sand gepocht wird; ſ. Pochwerk.

Roſenkranzmühle, ſ. Paternoſterwerk.

Roßgraupenmühle, ſ. Graupenmühle.

Roßkunſt, Roßwerk. Unter dieſem Namen kann man im weitläuftigen Sinne jede Maſchine verſtehen, welche durch ein Pferd getrieben wird. In dieſem Sinne wäre jede Roßmühle, jeder Pferdegöpel ꝛc. eine Roßkunſt. Im engern Sinne aber deutet man mit Roßkunſt einen Pferdegöpel an, welcher in Bergwerken dient, das Grubenwaſſer in die Höhe zu heben. Dieſer wird deswegen auch oft Waſſerpferdegöpel genannt.

Man bedient ſich der Roßkunſt gemeiniglich da, wo der Schacht nicht ſehr tief iſt, wo es an Aufſchlagwaſſer für Waſſerräder gebricht, und wo doch die Gewältigung durch Menſchenhände vermöge des Schöpfens oder vermöge des Pumpens mit Handpumpen zu geringhaltig oder zu koſtbar wäre. Auch bey einem Verſuchbaue, wo die Waſſer zu ſtark überhand nehmen, werden gemeiniglich Roßkünſte gebraucht.

Wer die Art der Betreibung einer Pumpe und die Einrichtung einer Roßmühle oder auch eines Pferdegöpels kennt (und hierüber findet man in mehreren Artikeln dieſes Werks Belehrung), dem wird die Verbindung der Pferde mit der Kunſt (d. h. mit den Pumpen und den zu den Pumpen gehörigen

Theilen) nicht ſchwer fallen. Man wird dann leicht folgende Vorrichtung dazu geſchickt finden. An einer ſtehenden Welle ſitzt ein langer horizontaler Hebel, eine Deichſel oder ein Zugarm, feſt. An dieſe Deichſel ſchirrt man ein Pferd oder auch wohl mehrere Pferde an, wie bey den gewöhnlichen Pferdegöpeln oder Roßmühlen. An der ſtehenden Welle iſt ein großes horizontales Kammrad angebracht, welches in einen Trilling greift. An der Welle dieſes Trillings befindet ſich der Krummzapfen, durch welchen die Kunſt in Bewegung geſetzt wird, wenn das an die Deichſel geſpannte Pferd ſtets im Kreiſe herumgeht. So lange die Bewegung der Maſchine fortdauert, ſo lange ſpielen auch die Kolben in den Pumpen auf und nieder und bewirken das Emporheben des Waſſers in den Pumpenröhren; ſ. vornehmlich Pumpe, Kolbenſtange, Krummzapfen und Waſſerkunſt.

Herr Prony in Paris hat für alle die Fälle, wo der Zweck einer Roßkunſt nur temporär iſt und man ſo viel wie möglich einen zum Bau erforderlichen Zeit- und Koſtenaufwand erſparen muß, eine ſehr einfache, wohlfeile und leichte Roßkunſt bekannt gemacht, die gewiß beym Grubenbau alle Empfehlung verdient. Sie hat kein gezahntes Rad und kein Getriebe und kann leicht auf einem Wagen transportirt werden. Folgendes, verglichen mit Fig. 1. Taf. III. giebt eine nähere Anſicht hiervon.

In der Mitte eines kurzen hölzernen Kreuzgeſtelles EFG, das um die Holzdicke der am Boden liegenden Schwellen EG in die Erde eingelaſſen iſt, hat die vertikale Säule FH einen ſtarken eiſernen Zapfen qq, welcher darin durch Einſchlagen ſehr feſt ſitzt. Damit er recht feſt in der Säule halte, ſo iſt letztere daſelbſt ringsum mit eiſernen Bändern belegt. Das obere hervorſtehende Ende des Zapfens iſt wie ein Wellzapfen genau abgeründet. Die beyden krumm

über einander gelegten Hebel oder Deichſeln AB, CD ſind mit eiſernen Bändern und Schrauben zuſammengefügt. Sie haben, wie auch in der Zeichnung angemerkt iſt, zwey gut ausgebohrte metallene Büchſen. Der Zapfen q geht nun durch die untere Büchſe wie durch eine Hülſe hindurch, und ſpielt in der Höhlung der obern Büchſe wie in einer Pfanne. Auf dieſe Art kann der doppelarmige Hebel AD um den Zapfen q ſich frey und ungehindert in einer horizontalen Fläche umdrehen. An die beyden gleich weit von der Achſe entfernten Enden A und D dieſes doppelten Schwengels kann man auf die gewöhnliche Art ein oder zwey Paar Pferde anſpannen.

Der ſinnreichſte Einfall bey dieſer Vorrichtung iſt die Art den Hebel AD zugleich als Kurbel dienen zu laſſen. Es wird nämlich ein ſtarker eiſerner Bolzen ab in einem Abſtande von 2 bis 3 Fuß durch den Doppelſchwengel geſteckt und von unten mit einer Schraubenmutter befeſtigt. Mit dieſem oben rund abgedrehten Bolzen verbindet man die horizontale Kurbſtange mn, welche mit einer an den Bolzen paſſenden Büchſe verſehen iſt. Damit aber die Kurbſtange auf dem obern Theile des Schwengels nirgends aufliegen und reiben könne, ſo giebt man dem Bolzen (oder der Warze) ab einen halbkugelförmigen Rand oder Hals, welcher die Büchſe der Kurbſtange trägt. Das andere Ende n der Kurbſtange muß während der Bewegung immer etwas ſteigen und fallen. Deswegen darf die bey a angebrachte Büchſe, worin die Warze ab ſpielt, nicht ganz cylindriſch ſeyn. Sie muß vielmehr, um den gehörigen Spielraum zu bekommen, mit einiger Erweiterung nach oben und unten ausgehöhlt werden.

Die Wirkung der Maſchine fällt nun leicht in die Augen. So wie die Pferde im Kreiſe herumgehen und den Hebel AD mit ſich herumnehmen, ſo wird auch die Kurbſtange mn hin und her gezogen, eben

ſo wie ſie ſonſt durch einen ordentlichen Krummzapfen hin und her gezogen wird. Ueber den Schacht STWV ſetzt man auf einem niedrigen Geſtelle zwey halbe Kunſtkreuze MNO und PQR gegen einander. An die Krümmlinge dieſer Kreuze werden vermöge der eiſernen Gelenkketten cc, cc ein Paar Schachtſtangen gehängt. Die Verbindung der beyden Künſtkreuze iſt oben durch die Zugſtange rſ mittelſt zweyer Gelenke bewerkſtelligt. An das Ende M des einen Kreuzes iſt die Kurbſtange mn mit einem ſogenannten Kugelgewinde angebracht. Dieſes Gewinde iſt hier nothwendig, weil der Anhängepunkt n nicht bloß in vertikaler Fläche nach dem Kreisbogen rt auf- und niederſteigen, ſondern ſich dabey auch noch in horizontaler Fläche nach der Richtung der Kurbelwarze bewegen muß.

Iſt nun alles gehörig vorgerichtet, ſo erfolgt bey jedem ganzen Umlaufe der Pferde ein Hub an jedem Kunſtkreuze, mithin zuſammen zwey Kolbenhübe in den beyden über einander oder neben einander geſtellten Reihen von Kunſtſätzen. Uebrigens kann man auch zur Erſparung der Koſten und des Raumes nur ein einziges Schachtgeſtänge mit einer Reihe von Pumpen anbringen. Man hat dann nur ein Kunſtkreuz nöthig, welches in dieſem Falle nur auf der dem Krümmlinge gegenüber liegenden Seite mit einem Gewichtkaſten verſehen ſeyn muß, damit das Gewicht deſſelben nicht nur das Gewicht des Schachtgeſtänges ſammt Zubehör, ſondern auch noch die Hälfte der Waſſerlaſt in den Kunſtſätzen aufwiege. Der Widerſtand beym Zug und Schub der Korbſtange wird dann wieder gleich ſtark, folglich haben auch die Pferde bey der einen wie bey der andern Hälfte ihres Umlaufes eine gleiche Kraft auszuüben.

Wohlfeiler und einfacher als dieſe läßt ſich wohl keine Roßkunſt denken. Sie kann überall ſchnell aufgeſtellt und wieder abgebaut werden. Ein Göpel-

dach iſt nicht einmal nothwendig. Die Pferde können immerhin dem Regen und der Witterung ausgeſetzt ſeyn, wie man bey ſo vielen Pferdegöpeln in England (und im gemeinen Leben bey den Pferden der Fuhrleute) ſieht. Den Kunſtſchacht und die beyden Kreuze kann man indeſſen, wenn man will, mit einer kleinen Dachung verwahren, die auch dem Roßknechte gelegentlich gut bekommen wird. Und wenn man auch noch den Schwengel dadurch gegen die Einwirkung des Regens ſichern will, daß man die obere Seite der Länge nach ſchneidig zuhauen und mit dünnem Kupferblech beſchlagen läßt, ſo wird man daran ebenfalls nicht übel thun.

Herr Baader hat an dieſer Roßkunſt des Prony eine zweckmäßige und ſinnreiche Verbeſſerung angebracht. Der Widerſtand, den die Pferde beym Umdrehen des Schwengels durch das Hin- und Herziehen der Kurbſtange zu überwinden hatten, war wegen des mit jedem Augenblick ſich ändernden ſtatiſchen Momentes der Laſt an der Warze ab, zu ungleichförmig; bald mußten die Thiere ſich ſtärker, bald weniger ſtark anſtrengen, je nachdem ſie die Kurbſtange zu ſich hin zogen oder von ſich abſtießen, und durch einen Theil des von ihnen durchlaufenden Kreiſes brauchten ſie faſt gar nichts zu thun. Und, was man auch ſagen mag, ſolche kleine Ruhepunkte und gleich darauf wieder folgende Anſtrengungen helfen den Pferden zu nichts; vielmehr werden ſie dadurch noch mehr ermüdet, als wenn der Widerſtand ſtets gleichförmig iſt. Herr Baader machte deswegen den Kurbelbolzen a länger, und ſteckte über die eine Kurbſtange mn noch eine zweyte ſo, daß beyde mit einander einen rechten Winkel machten. Dieſe zweyte Kurbſtange ging nach dem einen Arme eines Winkelhebels, der ſich in horizontaler Fläche um ſeine ſenkrechte Achſe bewegte. Von dem andern Arme des Winkelhebels lief eine Stange

nach dem zweyten Kunſtkreuze. Nach dem erſten Kunſtkreuze ging die Kurbſtange mn hin. Mittelſt zweyer Gewichtkaſten an den beyden Kunſtkreuzen ſuchte man übrigens wieder die gehörige Balance zu erhalten. Durch dieſe Vorrichtung nun wurde die Laſt ins Viertel getheilt, und eine eben ſolche Gleichförmigkeit der Bewegung erhalten, als wenn an der Achſe des Schwengels eine vierfache Kurbel mit vierfachem Kunſtgeſtänge angebracht wäre. Denn die Hübe der beyden Kunſtkreuze treffen bey dieſer Einrichtung immer ſo zuſammen, daß die eine Schachtſtange auf der Mitte ihres Hubes ſteht, wenn die andere am Ende oder Anfange des zurückzulegenden Weges, folglich gerade auf dem Punkte ſich befindet, ihre Richtung zu veränden.

Herr Baader räth noch an, die Länge des Schwengels AD (oder den Durchmeſſer des von den Pferden zu beſchreibenden Kreiſes) nicht größer, als höchſtens 30 bis 36 Fuß zu machen, weil die Zeit jeder Umdrehung, folglich auch jedes Kolbenhubes mit der Länge des Schwengels in geradem Verhältniß ſteht und eine zu langſame Bewegung der Pumpenkolben nicht zu empfehlen iſt.

N. Poda, kurzgefaßte Beſchreibung der bey dem Bergbaue zu Schemnitz in Niederungarn errichteten Maſchinen. Prag 1771. 8.

W. T. Delins, Anleitung zu der Bergbaukunſt. Wien 1773. 4. S. 365 f.

F. L. Cancrinus, erſte Gründe der Berg- und Salzwerkskunde. Th. VII. (Bergmaſchinenkunſt). Abtheil. II. Frankf. a. M. 1773. 8. S. 144.

J. Baader, neue Vorſchläge und Erfindungen zur Verbeſſerung der Waſſerkünſte beym Bergbau und Salinenweſen. Bayreuth 1800. 4. S. 89 f.

Roß-

Roßmehlmühlen, ſ. Roßmühlen.

Roßmühlen, Pferdemühlen. Von dieſen Mühlen, die durch Pferde in Bewegung geſezt werden, giebt es dreyerley Arten, nämlich Roßmühlen mit einer Deichſel, Roßmühlen mit dem ſchiefen Tretrade und Roßmühlen mit dem vertikalen Tretrade.

Die einfachſte und beſte Art der Roßmühlen iſt diejenige mit der Deichſel. An eine Deichſel CD Fig. 2. Taf. III., die gemeiniglich Zugarm heißt, wird ein oder mehrere Pferde geſpannt. Dieſer Zugarm ſizt in einer ſtehenden Welle AC feſt, woran das Stirnrad EF angebracht iſt. Wird nun der Zugarm von den Pferden, die ſtets in einem Kreiſe ſich fortbewegen müſſen, deſſen Mittelpunkt in der Achſe der Welle AC liegt, herumgetrieben, ſo geht zugleich die ſtehende Welle und das Stirnrad herum. Lezteres greift mit ſeinen Zähnen in das Getriebe G, mit deſſen Welle das Mühleiſen zuſammenhängt. Von dem Stirnrade wird folglich auch das Getriebe ſammt dem Mühleiſen und dem darauf liegenden Läufer herumgetrieben.

Man ſezt auch wohl ſtatt des Stirnrades ein horizontales Kammrad an die ſtehende Welle, deſſen Zähne hinaufwärts in ein horizontal liegendes Getriebe greifen. Der Welle dieſes Getriebes giebt man ein kleineres vertikal umlaufendes Kammrad, welches in ein ſtehendes Getriebe greift, deſſen verlängerte Welle das Mühleiſen ausmacht. Dieſe Einrichtung iſt aber nicht ſo einfach und nicht ſo vortheilhaft zu Roßmehlmühlen.

Der Zugarm CD hat bey der Mühle ſowohl, als bey allen ſtehenden Winden den Vortheil, daß die ziehende Kraft, welche nach der Tangente wirkt, ſtets gegen den Hebel ſenkrecht bleibt. Wenn aber der Kreis, worin das Pferd herumgeht, nicht ziem-

lich groß iſt, ſo wird es dem Thiere ſehr ſchwer, ſei-nen langen Körper gleichſam in jedem Augenblicke kurz umzubeugen; und dadurch verliert auch die Kraft zu ſehr ihre völlig ſenkrechte Richtung. Dieß zu verhindern, giebt man dem Zugarme wohl eine Länge von 18 bis 20 Fuß. Aber dann hat man dazu ei-nen Raum nöthig, der 40 Fuß im Durchmeſſer be-trägt, und ein ſolcher Raum erfordert immer einen ſehr koſtbaren Bau. Unter 12 Fuß darf übrigens der Zugarm in keinem Fall gemacht werden.

Bey den Getreide-Roßmühlen gehen die Pferde ſtets auf der Erde oder auf dem untern Boden. Dieſer Boden muß ganz eben und horizontal ſeyn. Man läßt den Boden aus feſter Erde beſtehen, weil die Pferde auf demſelben einen feſten Tritt haben können, da hingegen ein Pflaſter von Steinen ganz und gar nicht brauchbar dazu iſt. Uebrigens iſt es noch Regel, die ganze Mühle ſo einzurichten, daß die Pferde weder zu langſam, noch zu geſchwind ge-hen, ſondern ihren gemächlichen Gang, wie vor einem mäßigen Fuder vorwärts machen. Vor ihre Augen, wenigſtens vor das eine von der Welle abgekehrte Auge, bekommen ſie Kappen oder Scheuleder.

In Hinſicht der ſonſtigen Einrichtung einer Korn-Roßmühle oder Roßmehlmühle kann man viele Regeln anwenden, welche in dem Artikel Kornmühle aufgeſtellt ſind. Geſetzt, der Hebel oder Zugarm ſey 15 Fuß lang, und die vortheilhafteſte Geſchwindigkeit des Pferdes ſey diejenige, wo es in 1 Sekunde 46 Zoll zurücklegt. Den Durchmeſ-ſer des Kreiſes, den die Pferde zu beſchreiben ha-ben, nehme man zu 360 Zollen an. Da nun in einem Kreiſe überhaupt der Durchmeſſer zur Peri-pherie ſich verhält wie 1000 : 3141, ſo wäre x, wie wir die Peripherie jenes geſuchten Kreiſes nennen wollen, nach der Proportion 1000 : 3141 = 360 : x,

$= \frac{3141.360}{1000} = 1130\frac{2}{5}$, wofür wir bloß 1130 ſez-zen können. Weil wir angenommen haben, daß die Pferde in jeder Zeitſekunde 46 Zoll durchlaufen müſſen, ſo wird 1130, durch 46 dividirt, einen Quotienten geben, welcher anzeigt, in wie viel Sekunden die Pferde in ihrem Kreiſe herumkommen. Hier iſt $\frac{1130}{46}$ $= 24\frac{1}{2}\frac{3}{3}$ Sekunden.

Ich will ſtatt $24\frac{1}{2}\frac{3}{3}$ die Zahl 25 für die Zeit annehmen, binnen welcher die Pferde ein Mal in ihrem Kreiſe herumlaufen. Man beſtimme nun die Anzahl der Umdrehungen, welche der Läufer in einer Minute machen ſoll. Hierbey nehme man Erfahrungen von gut eingerichteten Mühlen zu Hülfe; ſiehe Kornmühle. So könnte z. B. die Anzahl dieſer Umdrehungen des Läufers = 144 ſeyn. Um jetzt die Zahl der Zähne der Räder und Getriebe zu erhalten (ich will erſt ein Mal die zuſammengeſetztere Mühle mit zwey Kammrädern und zwey Getrieben betrachten), ſo muß man beſtimmen, wie oft der Läufer in der Zeit von 25 Sekunden herumkomme, während welcher die Pferde ihren Kreis durchwandern. Nun iſt angenommen worden, daß der Läufer in einer Minute oder in 60 Sekunden 144 Mal herumläuft. Aus der Proportion $60'' : 25'' = 144 : x = \frac{25'' . 144}{60''}$ folgt, daß $x = 60$. Der Läufer muß alſo 60 Mal herumlaufen, während die Pferde den Zugarm ein Mal herumführen. Nennt man das Produkt der Zähne = F, das Produkt der Triebſtöcke = f, ſo muß in dieſem Falle $60 = \frac{F}{f}$ ſeyn; ſ. Rad, Räder. Folglich $f . 60 = F$.

Gäbe man dem erſten Getriebe 6, dem andern 9 Triebſtöcke, ſo wäre $F = 6 . 9 . 60 = 6 . 9 . 6 . 10$.

Man wird alſo jetzt leicht die Anzahl der Zähne jedes Rades finden können. Für diejenige des erſten nimmt man z. B. die Faktoren 9 . 10 = 90, für die des andern 6 . 6 = 36. Dadurch erhält man genau die Zahl der Umdrehungen, welche der Läufer in einer Minute zu vollziehen hat, wenn nur die Pferde ſtets mit der feſtgeſetzten Geſchwindigkeit fortgehen. Iſt die Zahl der Zähne und Triebſtöcke ein Mal feſtgeſetzt, ſo laſſen ſich daraus leicht die Halbmeſſer der Räder und Getriebe, ſo wie die Stärke der Zähne und Triebſtöcke ſelbſt finden; ſiehe Rad, Räder. Im Uebrigen macht man die Einrichtung der Roß-Mehlmühlen eben ſo, wie bey den Kornmühlen, die durch Waſſer bewegt werden; ſiehe Kornmühle.

Wäre die Roßmühle nur mit einem Stirnrade und mit einem Getriebe verſehen, wie Fig. 2. Taf. III, ſo braucht man nur folgendes zu überlegen. Der Läufer, die Länge des Zugarmes, die Anzahl der Umdrehungen, welche der Läufer innerhalb einer Minute zu vollziehen hat, alles dieſes bleibt, wie bey obiger Einrichtung der Mühle. Auch hier wird, wie oben, F = f . 60 ſeyn. F zeigt hier nur die Anzahl der Zähne eines Rades, f die Anzahl der Triebſtöcke eines Getriebes an. Setzte man alſo f = 6, ſo wäre F = 60 . 6 = 360. Ein Rad mit 360 Zähnen müßte ein ſehr großes Rad ſeyn. Wäre man mit dieſem Rade zufrieden, ſo bliebe alſo eben dieſelbe Geſchwindigkeit des Läufers, wie bey der Mühle mit zwey Kammrädern und zwey Getrieben; man hätte aber eine einfachere, einer geringern Reibung unterworfene Mühle.

Für eine Roßmühle mit einem Rade würde ein Läufer mit möglichſt großem Halbmeſſer ſich ſchikken. Denn je größer der Halbmeſſer des Läufers wäre, deſto geringer wäre die Anzahl der Umdrehungen, welche er in einer Minute zu machen hat,

folglich könnte dann auch die Zahl der Zähne des Rades geringer ſeyn. Oft werden an einem ſolchen Stirnrade zwey Getriebe auf den entgegengeſetzten Seiten E und F angebracht, um ſo von den Pferden zwey Läufer zu gleicher Zeit herumtreiben zu laſſen.

Alle Roßmühlen von der beſchriebenen Art ſind nicht bloß zu Kornmühlen beſtimmt, ſondern auch viele andere Mahlmühlen ſind Roßmühlen, z. B. Zuckermühlen, Graupenmühlen, Stärke- und Pudermühlen, Gypsmühlen, Farbemühlen, Cementmühlen ꝛc. Man hat ferner Roß-Stampfmühlen (z. B. Roß-Walkmühlen), Roß-Schneidemühlen, Roßpolirmühlen und mehrere andere ähnliche Maſchinen, welche auf dieſelbe Art durch Pferde betrieben werden. Zu den Roßmehlmühlen gehören auch die Feld- oder Wagenmühlen; ſ. Feldmühle. Sonſt pflegen die Roßmehlmühlen gemeiniglich in belagerten Städten angelegt zu werden, wenn der Feind den Gebrauch der Waſſer- und Windmühlen vernichtet oder doch ſehr beſchränkt hat; ferner in großen Oekonomien, um zu einer Zeit, wo Waſſer und Wind mangelt, einen hinreichenden Vorrath von Mehl und Schrot zu bekommen.

Eine andere Art von Roßmühlen wird durch Treträder bewegt. Das Pferd geht entweder in dem Rade herum, oder tritt oben auf das Rad und ſetzt es ſo in Bewegung. Solche Roßmühlen, die man in alten Mühlenbüchern ſo häufig beſchrieben und abgebildet findet, taugen nicht viel. Wenn auch der Schwung des Mühlſteins ſtark genug ausfällt, ſo geräth doch das Tretrad in einen zu geringen Schwung, und bey der geringſten Unregelmäßigkeit wird auch der Stein ungleichförmig umlaufen. Das Mehl, welches ſolche Mühlen liefern, kann mithin nur ſehr ſchlecht ausfallen. Die Pferde ſind außerdem ihrem Baue nach nicht recht gut zum Treten der Räder geeignet. Beſſer ſchicken ſich ſchon die

Ochſen dazu; ſ. Ochſenmühlen. Von dem beſten Bau der Treträder handelt der Artikel Tretrad, wo auch mancher künſtlichern Einrichtungen derſelben gedacht wird; man vergl. Tretmühle.

J. M. Beyer, Theatrum machinarum molarium, oder Schauplatz der Mühlenbaukunſt. Th. I. Leipzig 1735. Fol. S. 110. (Neue Aufl. Dresden 1767. Fol.) Th. III. von J. K. Weinhold. Dresden 1788. Fol. S. 105 f.

Belidor's Architectura hydraulica. Augsburg 1740. Fol. Bd. I. Abtheil. 3. S. 34.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. IV. Greifswalde 1769. 8. S. 507 f.

C. Niebuhr, Reiſebeſchreibung nach Arabien und andern umliegenden Ländern. Bd. I. Kopenhagen 1774. 4. S. 150. Eine Roß-Kornmühle.

B. F. Mönnich, Anleitung zur Anordnung und Berechnung der gebräuchlichſten Maſchinen. Abth. I. Augsburg 1779. 8. S. 103 f.

C. C. A. Behrens praktiſche Mühlenbaukunſt. Schwerin 1789. 4. S. 200 f.

J. Paſquich, Verſuch eines Beytrags zur allgemeinen Theorie der Bewegung und vortheilhafteſten Einrichtung der Maſchinen. Leipzig 1789. 8. S. 181 f.

Lor. Claußen, praktiſche Anweiſung zum Mühlenbau. Leipzig 1792. 4.

Baillet de Belloy, on giving to horſes in Mills etc. a perpendicular draught; im Repertory of Arts and Manufactures. Vol. III. London 1795. 8. p. 422.

Walker, Beſchreibung und Abbildung einer wandernden Roßmühle. A. d. Engl. Leipzig 1803. 4.

(Noch manche andere Bücher über den Mühlenbau handeln auch mehr oder weniger von Roßmühlen; ſ. die Litteratur unter dem Artikel Mühle.)

Roßramme, nennt man eine Ramme, deren Bär nicht durch Menſchenhände, ſondern durch Hülfe eines Pferdes oder zweyer Pferde in die Höhe gezogen wird; ſ. Ramme.

Roßſpinnmühle, ſ. Spinnmühle.

Roßwalkmühle, ſ. Walkmühle.

Roßwerk, ſ. Roßkunſt.

Roßwerk in Münzen. Man verſteht hierunter das Streckwerk, wenn es von Pferden in Bewegung geſetzt wird.

Roſt, iſt ein Grundbau, der bey manchen Waſſermaſchinen vorkommt, und aus eingerammten Pfählen mit den darauf verbundenen Schwellen beſteht. — Auch unter Roſtwerk wird oft ein ſolches Pfahlwerk verſtanden; ſ. Waſſermühlen.

Roſt, ein Pendel von der Geſtalt eines Roſtes; ſ. Pendel.

Roſten der Eiſen- und Stahltheile an Maſchinen. Dieß zu verhüten, beſtreicht man das Metall mit Oehlen oder Fetten, wodurch die unmittelbare Berührung der feuchten Luft (oder auch wohl des Waſſers ſelbſt), die den Roſt erzeugen, verhindert wird. Vorzüglich gut ſollen die Eiſen- und Stahltheile vor dem Roſten geſichert werden, wenn man ſie erwärmt, und dann mit einer Salbe reibt, die aus geſchmolzenem Schweinefett, etwas Kampher und damit vermiſchter geſtoßener Kreide beſteht. Will man den Roſt, wovon die Eiſen- und Stahltheile ſchon angefreſſen ſind, wieder wegbringen, ſo reibt man die angefreſſenen Stellen mit Kleinſchmiedsſchlacken. Ein vorzüglich gutes Mittel aber iſt folgendes. Man umwindet einen Stock von Eichen- oder anderm Holze mit Stücken von Hirſch- oder

Sämiſchleder und beſtreicht dieſe dann mit Tiſchlerleim. Ehe der Leim trocken wird, bepudert man ihn mit feinem durch Flor geſiebten Cryſtallglaſe oder mit feinem geſchlämmten Schmirgel, ſo viel als nur noch etwas haften will. So kann man den Roſt mit dem Stocke bald hinwegnehmen. Hat er ſich aber ſchon tief eingefreſſen, ſo beſtreicht man die Stellen mit Potaſche, die man an der Luft zerſtoßen hatte. Nach einigen Tagen wäſcht man dieſe Stellen mit warmem Waſſer ab, reibt ſie mit dem Schmirgelſtock und polirt ſie dann wieder.

Wenn der Roſt an Eiſen- oder Stahltheilen weggeſchafft iſt, ſo iſt freylich auch oft die Geſtalt dieſer Theile etwas verändert worden. Man muß dann die richtige Geſtalt ſo viel wie möglich wieder herzuſtellen ſuchen. Man darf es aber ja nicht unterlaſſen, zu prüfen, ob nicht die nöthige Stärke der Theile durch das Abſchleifen des Roſtes gelitten hat; ſ. auch Friktion und Stärke der verſchiedenen Materialien ꝛc.

Roſtpendel, ſ. Pendel.

Roſtſchwellen, ſind die Schwellen, welche bey einem Grundbaue (z. B. bey einem Mühlengrundbaue) zuerſt mit dem Roſt oder mit den eingerammten Pfählen verbunden werden; ſ. Waſſermühle.

Roſtwerk, ſ. Roſt.

Rothſchmiedemühle, iſt die durch Waſſeräder getriebene Drehmaſchine der Rothgießer in Nürnberg ꝛc., worauf allerley meſſingene und kupferne Sachen abgedreht werden. Von vier Waſſerrädern treibt jedes eine große Welle, woran vier Kammräder befindlich ſind. Jedes Kammrad greift in ein Getriebe, und jedes Getriebe treibt wieder ein kleines Rad herum. Die Welle jedes dieſer Räder reicht in ein Stübchen über die Werkſtatt eines Arbeiters,

der daran das Drehen verrichtet. Es ſind mithin 28 ſolcher Stübchen und 28 Arbeiter da. Das abzudrehende Stück wird an eine vertikale Scheibe geſteckt. Die Maſchine iſt alſo eine vom Waſſer getriebene Drehmühle. Es befindet ſich an derſelben noch eine künſtliche Vorrichtung, vermöge welcher man die Scheiben mit allem Zubehör von der größten bis zur kleinſten erhöhen und erniedrigen kann, ohne das Waſſerrad aufzuhalten.

Rübenſchneidemaſchine, ſ. Schneidemaſchinen zu allerley ökonomiſchem Gebrauch.

Rückbret, ſ. Rückſcheere.

Rückdrücke der Luft, wie bey dem Heronsbrunnen, wodurch z. B. Waſſer bewegt wird, ſ. Heronsbrunnen.

Rücken des Keils, ſ. Keil.

Rücker, Stellungsrücker, Verreibung in der Taſchenuhr. So nennt man den bogenförmigen zur Stellung gehörigen gezahnten Theil (das halbe oder Viertelrad) unter dem vergoldeten Stellungsflügel zur Seite der Unruhe. Er hat eine Klammer — das ſogenannte Rückklöbchen, Verreibungsklöbchen — worin die Spiralfeder liegt. Durch das Verſchieben dieſes Rückers, vermöge des Stellrades, auf deſſen vierkantigen, über der ſilbernen oder verſilberten Stellſcheibe hervorſtehenden Zapfen man den Uhrſchlüſſel ſteckt, wird die Spiralfeder verlängert oder verkürzt, je nachdem man den Zapfen nach der rechten oder nach der linken Hand zu umdreht. Dadurch muß die Uhr langſamer oder geſchwinder gehen.

Rückhalter, iſt bey Maſchinen jeder Theil, der einen andern am Zurückgehen hindert, wenn er an einer gewiſſen Stelle eine Zeitlang oder immer feſtgehalten werden ſoll. Ein ſolcher Rückhalter befindet

ſich unter andern bey allen Sperrrädern, wo er gemeiniglich Sperrhaken oder Sperrkegel heißt.

Rückklöbchen, ſ. Rücker.

Rückprallung oder Zurückprallung des Waſſers an Ufern u. d. gl., ſ. Aufſchlagwaſſer, Kanal, Bewegung des Waſſers, Waſſerleitung und Waſſerräder.

Rückprallwinkel, Zurückprallwinkel, iſt der Winkel, den ein gegen eine gewiſſe Fläche geworfener oder getriebener Körper beym Zurückfahren mit der Fläche macht. Auf dieſe Art gedenkt man ſich z. B. den Zurückprallwinkel eines gegen das Ufer getriebenen und wieder zurückgeworfenen Waſſerfadens, u. ſ. w.

Rückſäulen, werden in den Mühlen bisweilen die Säulen genannt, welche das Zapfenlager für die Wellzapfen in ſich enthalten.

Rückſchemel, Richtſchemel. So nennt man in Schneidemühlen einen über dem Wagen angebrachten beweglichen Schemel, vermöge deſſen das zu zerſchneidende Holz, je nachdem es kurz oder lang iſt, auf dem Wagen vor- oder rückwärts gerückt oder gerichtet werden kann. Eigentlich iſt der Rückſchemel ein ſtarkes bewegliches auf dem Wagen verſchiebbares Holz.

Rückſcheere, Rückbret, heißt in Panſtermühlen der bewegliche Kloß, welcher auf der Grundſchwelle ruht. Er hat für die Rückſtange eine ſenkrecht hindurchgehende Oeffnung. Mittelſt dieſes Klozzes läßt ſich das Panſterrad verrücken; ſ. Panſtermühle und Rückſtange.

Rückſcheibe, ſ. Stellſcheibe.

Rückſtange, nennt man in Panſtermühlen den Hebel, der durch ein Loch der Rückſcheere und der Grundſchwelle gegen den eiſernen Bolzen der Grundſchwelle geſteckt wird, um dann die Rückſcheere und mit derſelben den Trilling, ſo wie das daran befindliche Stirnrad, höher zu ſchieben, wenn dieſes mit dem Panſterrade erhöht werden ſoll; ſ. Panſtermühle und Rückſcheere.

Rückwirkung des Waſſers, ſ. Reaktion des Waſſers.

Rückwirkungsmaſchine, ſ. Reaktionsmaſchine.

Rückwirkungsrad, ſ. Reaktionsmaſchine und Segnerſches Waſſerrad.

Rückzeug, ſ. Drehzeug.

Rückzug des Kolbens, Rückgang des Kolbens, Aufgang des Kolbens, ſ. Pumpe und Kolben.

Rudermaſchine, nennt man jede mechaniſche Vorkehrung, vermöge welcher ein Schiff auch bey gänzlicher Windſtille fortbewegt werden kann. Es giebt ſolcher Vorkehrungen ſchon viele, wie die beygefügte Litteratur zeigt. Folgendes giebt nur einen Begriff von der ſimpelſten Art der Rudermaſchinen.

An jedem Bord der mittlern Schießſcharte gegen über ſteht eine Säule, auf welcher eine Welle liegt, die zur Pforte herausragt. An der Welle ſind kreuzweis vier Schaufeln befeſtigt. An dem innern in das Fahrzeug hineinſtehenden Ende der Welle befindet ſich eine Kurbel. An jeder Biegung derſelben ſitzen zwey Stücke Eiſen, welche wie eine Gabel ſich öffnen und in ein horizontales mit dem Borde paralleles und unter der Verkleidung von Eiſen bewegliches Gatter eingreifen. Wenn man nun das Gatter von dem Vordertheile gegen das Hintertheil

hinſtößt, ſo wird dadurch die Welle umgedreht, und die Schaufeln greifen ins Waſſer. Dieſer Stoß verurſacht die erſte Bewegung der Welle; der andere vollendet ſie.

Die Schaufeln ſind 18 Fuß lang, und greifen 6 Fuß tief ins Waſſer. Ihre Breite beträgt 3 Fuß. Die Arbeiter brauchen nur das Gatter hin und her zu bewegen; ſie haben alſo eine viel leichtere Arbeit, wie bey den gewöhnlichen Rudern, und ſtehen dabey unter dem Verdecke. Da aber die Schaufeln alle Mal Waſſer mit herausheben, ſo würde dadurch der Lauf des Schiffes aufgehalten werden, wenn ſie mit ihrer breiten Fläche herauskämen. Man hat deswegen die Schaufeln ſo in die Welle eingeſetzt, daß ſie alle Mal ſchief herausſteigen.

Es gehören hierher auch die Maſchinen zum Zurückziehen der Fahrzeuge gegen den Strom. Hiermit hat es folgende Bewandtniß. In dem Flußbette werden, längs des ganzen Stromes, Pfähle oder Steinmaſſen in gewiſſen Entfernungen von einander befeſtigt. Mit denſelben wird das Schiff vermöge eines langen Seiles verbunden, welches von einem Pfahle oder Steine bis zum andern geht. Ueber das Schiff werden Wellen gelegt, woran auf jeder Seite ein Waſſerrad feſtſitzt. Die Schaufeln dieſer Räder werden von dem Strome umgetrieben. Die eine Welle enthält ein Stirnrad, das in einen Trilling greift, um deſſen Welle das Seil ſich umwickelt; ſie iſt durch Ketten mit den Wellen der übrigen Waſſerräder verbunden. So wie nun der Strom die Waſſerräder herumtreibt, ſo wickelt ſich das Seil um die Trillingswelle, wird kürzer, und ſo muß das Schiff ſtromaufwärts dem Befeſtigungspunkte entgegenrücken. Es wird dann wieder an einen entferntern Befeſtigungspunkt gehängt; und ſo geht die Bewegung des Schiffes immer fort, bis es an Ort und Stelle angelangt iſt. An das Schiff können noch

mehrere andere angehängt werden, die beſtändig dem erſtern folgen müſſen.

Schlimm iſt es, daß von allen ſolchen Erfindungen noch keine ordentlich hat realiſirt werden können. —

Ueber die Anwendung der Dämpfmaſchinen, um dadurch Schiffe fortzutreiben, ſehe man den Artikel Dampfmaſchine.

Camus, Traité des forces mouvantes. Paris 1722. 8. Beſchreibung zweyer Schiffsruder, große Schiffe von sechszig Kanonen bey einer Windſtille fortzuleiten.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 173. Rames tournantes, inv. par M. du Quet. — Tom. II. p. 25. Machine pour remonter les bateaux, inv. par M. Martenot. — p. 31. Machine pour remonter des bateaux, inv. par M. du Quet. — p. 45. Manière de faire agir des rames, inv. par M. de Camus. — p. 141. Machine pour remonter les bateaux, inv. par M. Lavier. — p 177. Machine pour remonter pluſieurs bateaux à la fois, inv. par M. Chabert. — Tom. IV. p. 43. Machine pour remonter les bateaux, inv. par M. Drouet. — p. 203. Machines pour remonter les bateaux, inv. par M. Boulogne. — p. 213. Machine pour remonter les bateaux, inv. par M. Caron. — Tom. V. p. 95. Machine pour remonter les bateaux, inv. par M. du Quet. — p. 127. Machine pour faire voguer une Galère, inv. par M. le Comte de Saxe. — Tom. VI. p. 37. Machines pour remonter les bateaux, inv. par M. le Comte de Saxe. — p. 103. Machine pour faire mouvoir les rames d'une Galère, inv. par M. Limouſin. — p. 195. Machine pour remonter les bateaux, inv. par M. Duvivier.

Sammlung nützlicher Maſchinen und Inſtrumente, nebſt deren Erklärung; aus dem Franzöſiſchen, Eng-

liſchen und andern Sprachen ins Teutſche überſetzt. Nürnberg (ohne Jahrzahl). Fol. S. 119 f. die Maſchine des du Quet, Schiffe durch eine Maſchine gegen den Strom zu bewegen. — S. 144 f. Rudermaſchine des Camus und des Martenot. — S. 138 f. Das Dreh- oder Kurbelruder des du Quet. — S. 164 f. Von ſolchen Maſchinen, mit welchen man die Schiffe gegen den Strom zu ziehen ſucht.

Abhandlungen der Königl. Schwed. Akademie der Wiſſenſchaften. Bd. XXX. Leipzig 1770. 8. S. 42. Friedr. Chapman, Aufgabe das gehörige Verhältniß der Ruder zu finden.

Oekonomiſche Nachrichten der patriotiſchen Geſellſchaft in Schleſien. Bd. V. auf das Jahr 1784. 4. A. W. N. von Gneiſſenau, Vorſchläge die Schiffahrt gegen den Strom durch eine an das Schiff angebrachte Maſchine zu verbeſſern.

Transactions of the Society for the encouragement of Arts etc. Vol. VII. London 1789. 8. p. 217. A method of ſupplying the loſs of a ſhips rudder at ſea.

Transactions of the American philoſophical ſociety. Vol. III. Philadelphia 1793. 4. p. 239. Hopkinſon's Deſcription of a Springblock, deſigned to aſſiſt a Veſſel in ſailing.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. I. London 1794. 8. S. 44. Hopkinſon's Springblock, den Schiffen im Segeln beyzuſtehen. — Vol. VI. 1797. S. 160. Pott's Rudermaſchine, auf ſtillem Waſſer zu gebrauchen.

Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XXII. Leipzig 1802. May. S. 365 f. Braubach's Beſchreibung einer Rudermaſchine, die man mit Vortheil bey einer Windſtille auf Kriegsſchiffen anwenden könnte.

Rühe, iſt an dem Pfluge ein plattes Eiſen, vorn an der Schneide ungefähr 4 Zoll breit, welches hinten rund zuläuft und daſelbſt mit einem Oehre verſehen iſt, worin ein daumdicker Stock befeſtigt wird.

Ruhe, iſt das Gegentheil von der Bewegung. Ein Körper, der ruht, bewegt ſich nicht. So wie es eine abſolute Bewegung und relative Bewegung giebt, ſo giebt es auch eine abſolute Ruhe und eine relative Ruhe; ſ. auch Bewegung.

Ruhebogen, ſ. Hemmung.

Ruhende Hemmung, ſ. Hemmung.

Ruhepunkt, ſ. Bewegungspunkt.

Ruhepunkt des Hebels, ſ. Hebel.

Ruhepunkt der Räder, ſ. Rad an der Achſe.

Ruhepunkt der Rollen, ſ. Rolle.

Ruheſtänder, ſ. Zapfenſtänder.

Rührmaſchinen beym Amalgamirwerk, ſiehe Amalgamirmaſchinen.

Rührnagel, Rührſtecken, Rührſtock, Rüttelſtange, Rüttelſtock, iſt in Kornmühlen ein hölzerner Nagel, welcher in das Läuferauge hineingeht und beym Umlaufe des Mühlſteins in eine beſtändig zitternde Bewegung geſetzt wird. Dadurch rüttelt ſich das in dem Rumpfe befindliche und auf dem Schuh liegende Getreide heraus; ſ. Kornmühle.

Rührſcheiben, ſind Scheiben, wie bey einigen Buttermaſchinen, welche bey ihrer Bewegung etwas durcheinander arbeiten.

Rührſtange, Rüttelſtange, iſt bey den Papiermühlen eine Art Quirl in dem Rechen. Sie dient zum Umrühren des gemahlnen Zeuges.

Rührſtecken oder Rührſtock in Kornmühlen, ſ. Rührnagel.

Rührſtecken oder Rührſtöcke in Oehlmühlen, ſind Stöcke, welche unten die Geſtalt eines Quirls haben. Durch das Mühlwerk in Bewegung geſetzt, rühren ſie den Saamen in dem Keſſel um, ſtatt daß dieſe Arbeit ſonſt von einer Perſon verrichtet wird. An der Daumenwelle der Mühle, dem Wärmeofen gegenüber, ſitzt ein einſcheibiger Trilling von 33 Triebſtöcken. Dieſe greifen in ein Stirnrad von 36 Zähnen, welche ein anderes gezahntes Rädchen und mit demſelben die daran befeſtigten Rührſtecken in Bewegung ſetzen.

Rumpf, Rump, Kar, Kaue, Trichter, Infundibulum. So nennt man bey Kornmühlen den viereckigten oben weiten und unten engen trichterförmigen Kaſten, in welchen das zu mahlende Getreide nach und nach eingeſchüttet wird. Aus der untern durch den Schuh mehr oder weniger geſperrten Oeffnung läuft das Getreide in das Läuferauge, und von da kommt es auf den Bodenſtein. Durch den Rührnagel wird das Getreide aus dem Rumpfe herausgerüttelt; ſ. Kornmühle. — Einen ſolchen Rumpf haben übrigens auch noch andere Zerreibungsmühlen. Selbſt Separationsmühlen, wie die Säemaſchinen, ſind oft mit einem Rumpfe verſehen.

Rumpfleiter, heißt der ſchräge Rahmen, an welchem in den Kornmühlen der Rumpf hängt; ſ. Kornmühle. Sie kann von den Mühlſteinen abgenommen werden, wenn dieſe geſchärft werden ſollen.

Rumpf=

Rumpfloch, ein Loch am Beutelkaſten; ſiehe Kornmühle.

Rumpfmulde, iſt die kleine Mulde oder Rinne, welche die aus dem Rumpfe herunterfallenden Körner auffängt und auf den Bodenſtein ſchüttet; ſiehe Kornmühle.

Rundbaum, Rennbaum, Rehbaum, Ronnbaum, Runnbaum. So nennt man den Wellbaum eines Haſpels oder einer andern Winde, auf welchem das Seil ſich umwickelt. Der Rundbaum hat ein Paar Zapfen, welche in dem Gerüſte oder Geſtelle der Maſchine auf Lagern oder in Löchern laufen. Aus den Artikeln Haſpel und Göpel lernt man den Rundbaum und ſeine Verbindung mit den übrigen Theilen der Maſchine genauer kennen. In dem Artikel Haſpel kommen auch koniſche Rundbäume vor.

Rund laufen. Ein Rad, ein Getriebe, eine Rolle, eine Welle läuft rund, wenn während der Bewegung alle Punkte im Umfange an jeder Stelle gleich weit vom Mittelpunkte oder von der Achſe entfernt bleiben. Das Rad, das Getriebe, die Welle und die Rolle dürfen an keiner Stelle höher oder tiefer ſinken; ſie dürfen nie von der Seite ſchleudern. Denn ſonſt würde leicht ein Klemmen oder eine ſehr ſchädliche Friktion entſtehen; es würde zu einem ungleichen Druck Anlaß gegeben werden; u. ſ. w.

Runnbaum, ſ. Rundbaum.

Rüſche, ſ. Gefälle.

Rüſter, Streichbret, iſt derjenige Theil eines Pflugs, welcher die Furche umwendet; ſ. Pflug.

Rüſthölzer, ſ. Streckhölzer.

Rüſtzeuge. Man verſteht unter dieſem Worte entweder die Maſchinen überhaupt, oder auch wohl nur die ſogenannten Einfachen Maſchinen.

Ruthe der Windmühle, ſ. Windruthen.

Ruthe des hydrometriſchen Flügels, ſ. Anemometer und Strommeſſer.

Ruthen, werden übrigens bey Weberſtühlen und ähnlichen Maſchinen dünne Stäbe oder Stangen genannt, worauf bewegliche Theile ſitzen, oder welche auch wohl ſelbſt beweglich ſind.

Rutſchen, Glitſchen. Eine Schnur rutſcht oder glitſcht, wenn die Fläche, worauf ſie liegt, zu glatt iſt, wenn ſie ein zu geringes Gegengewicht hat ꝛc. Ein ſolches Rutſchen oder Glitſchen findet oft bey Seilen Statt, die um Rollen geſchlagen ſind; ſ. Rolle und Seil.

Rutſchende Bewegung, ſ. Gleitende Bewegung.

Rutſchende Friktion, ſ. Gleitende Reibung und Friktion.

Rüttelſtange, ſ. Rührnagel und Rührſtange.

S.

Sackmaſchine, ſ. Taſchenmaſchine.

Sackmühle, ſ. Pachtmühle.

Sackpumpe. So nennt man ein altes beym Grubenbau dienendes Schöpfwerk, womit das Waſſer ohne Kolben in ledernen Säcken emporgehoben wurde.

Sackräder, ſind unterſchlächtige oder auch mittelſchlächtige Waſſerräder mit zwey Kränzen und gebrochenen Schaufeln. Die Kröpfung wird da, wo das Waſſer in die Schaufeln ſchießt, nach der Peripherie des Rades gelegt. Man gebraucht dieſe Räder in kleinen Flüſſen, wenn man für oberſchlächtige Räder kein hinreichendes Gefälle hat; und dann thun ſie weit beſſere Dienſte, als zu kleine oberſchlächtige Räder; ſ. Waſſerräder.

Sackſchaufel, ſ. Kropfſchaufel.

Sackuhren, ſ. Taſchenuhren.

Sackwaage, ſ. Federwaage.

Säemaſchine, Drillmaſchine, Säepflug. Mit dieſen Namen bezeichnet man eine Maſchine, welche den Saamen viel gleichförmiger auf den Acker ſtreut, als die bloße Hand, welche gemeiniglich zugleich pflügt und egget, und dieß alles in kurzer Zeit und mit Erſparniß von Menſchenhänden thut.

Die vorzüglichſten Säemaſchinen verdanken wir den Engländern, die einige recht ſinnreiche Arten derſelben ans Licht brachten. Aber ſo viele Mühe man

ſich auch gegeben hat, dieſe Maſchinen auf großen Landwirthſchaften allgemein zu machen, ſo iſt dieß doch noch nie recht geglückt, weil der Säepflug entweder das Land nicht locker genug bearbeitete, oder weil die Maſchine zu zerbrechlich und zu koſtbar war.

Eine der älteſten Säemaſchinen war diejenige des Joſeph von Locatelli, eines Landmanns im Erzherzogthum Kärnthen, womit dieſer im Jahr 1665 in Gegenwart des Kaiſers Verſuche machte. Hernach haben ſich vornehmlich folgende Männer durch die Erfindung neuer Säemaſchinen bekannt gemacht: die Engländer Worlidge, Tull, Randall, Arbuthnoth, Willey, Gainsborough, Beſtland, Horn, Anſtruther, Harvey, Lowther, Barnes, Winter, Cook, Wright, Swanwick und Darwin; die Schweden Weſtbeck, Hellſtröm, Thunberg und Cronſtedt; die Franzoſen Dühamel, de Monteſui, Diancourt, de Villiers, Chateauvieux, Soumille, Genneté und Brün dü Condamine; die Italiener Ricetti und Ranconi; die Deutſchen Kleber und Melzer, und der Schweizer Tſchiffeli. — Von allen dieſen Säemaſchinen werde ich nur ein Paar Arten beſchreiben. Wer jede einzeln kennen lernen will, den wird die unten angeführte Litteratur ſchon zurecht weiſen. Alle beruhen ſie auf einerley Gründen, und faſt alle haben auch in der Hauptſache einerley Einrichtung. Wer dieſe einmal kennt, der wird auch ſelbſt leicht Veränderungen oder Verbeſſerungen dabey anbringen können.

Die Säemaſchine des Willey, welche zu gleicher Zeit zwey Furchen zieht, iſt auf folgende Art eingerichtet.

Drey Wagenräder, deren Durchmeſſer 2 Fuß 4 Zoll beträgt, laufen zwiſchen einem leichten, aber dauerhaften Geſtelle, und zwar zwey hinten und das eine vorn. Die beyden hintern ſtecken auf einer vier-

eckigen 1 Zoll dicken eiſernen Achſe. Mittelſt Stellſchrauben können ſie einander näher gebracht oder von einander entfernt werden. Eine Rolle von Geſtalt eines abgekürzten Kegels ſitzt an derſelben Achſe feſt. Der Durchmeſſer dieſer Rolle beträgt an dem breiteſten Ende 8 Zoll, an dem ſchmälern aber nur 4½ Zoll. Wenn die Räder umlaufen, ſo läuft begreiflich auch die Achſe, ſo wie jene Rolle um. Ueber dieſer Rolle liegt eine zweyte viereckige 2 Fuß 4½ Zoll lange und ¾ Zoll dicke eiſerne Achſe, mit einer zweyten Rolle, deren Durchmeſſer 8 Zoll beträgt. Durch Schnüre iſt die zweyte Rolle mit der erſten ſo in Verbindung gebracht, daß, wenn dieſe ſich umdreht, auch jene herumgetrieben wird (auf die Art wie bey Spinnrädern und Schleifſteinen). An der zweyten Achſe befinden ſich die hölzernen oder blechernen cylindriſchen Saamenbüchſen, deren Durchmeſſer 1 Fuß beträgt, und deren Umfang 3¾ Zoll in der Breite hat. Auf dieſem Umfange ſind Löcher von verſchiedener Größe gebohrt, und zwar ſo, daß ſie die verſchiedenen Gattungen des auszuſäenden Saamens gut hindurchlaſſen können; unter jeder Saamenbüchſe aber iſt ein pyramidenförmiger Trichter angebracht, durch welchen der Saamen, den die Saamenbüchſe aus ihren Löchern herausläßt, in die Furche geleitet wird. Der untere ſpitzige Theil dieſer Trichter muß ziemlich nahe an der Erde herausgehen, damit der Wind den Saamen nicht fortwehen könne. Die Saamenbüchſen ſelbſt können näher an einander geſtellt oder mehr von einander entfernt werden. Vor den Trichtern her gehen die Pflugmeſſer, und hinter ihnen vier hölzerne Stäbe oder Zähne, welche als Eggen dienen. Handhaben zum Führen und Leiten des Pflugs, und andere zum Aufheben beym Umkehren und Ueberſetzen ſind auch nicht vergeſſen worden.

Die Wirkung dieſer Säemaſchine ſpringt nun leicht in die Augen. So wie der Pflug fortgeführt

wird, und Furchen in die Erde ſchneidet, ſo drehen ſich nicht bloß die Räder der Maſchine, ſondern auch die Achſe der Räder, deren Zapfen in Löchern des Geſtelles laufen, folglich auch vermöge der über die Rollen gehenden Schnüre die zweyte darüber liegende Achſe mit den Saamenbüchſen um. Aus den Löchern der Saamenbüchſen fallen nun die Saamenkörner in die gerade darunter befindlichen Trichter. Dieſe werfen ſie durch ihre untere enge Oeffnung in die Furchen; die gleich nachfolgenden Stäbe (die Egge) aber bedecken den Saamen mit Erde.

Damit nur immer eine beſtimmte Anzahl Körner in die Furchen fallen konnte, und zwar mit möglichſter Gleichförmigkeit, ſo ließ ſich unter der Oeffnung der Trichter leicht eine ähnliche Vorrichtung anbringen, wie der Schuh unter dem Rumpfe der Kornmühlen, wodurch man die Oeffnung, aus welcher der Saamen in die Furchen fällt, nach Belieben verkleinern oder vergrößern konnte. Die Trichter ſelbſt war man im Stande in Schnüren aufzuhängen, und ihnen vermöge eines Stäbchens, der an einem beweglichen Rade oder an einer beweglichen Achſe ſaß, eine ſchüttelnde Bewegung beyzubringen, damit der Saame auch ſtets aus der untern Oeffnung heraus käme. — Uebrigens ließ ſich auch noch durch ein Paar flache eiſerne Stangen mit Löchern, durch welche man Nägel oder Stifte ſtecken konnte, die Tiefe der Furchen nach Willkür reguliren. Die Pflugmeſſer ſtehen nämlich mit dieſen Stäben in genauer Verbindung.

Die Säemaſchine des Gainsborough iſt auf folgende Art zuſammengeſetzt.

Drey kegelförmige Trichter, worein man die Saamen ſchüttet, ſind oben an dem Pfluge angebracht. Aus dieſen Trichtern wird der Saame in drey pyramidenförmige Behältniſſe geführt. Die untern eng zugehenden Enden dieſer Behältniſſe ſind ſo mit Ei-

ſen beſchlagen, daß ſie die Furchen ordentlich bilden können. Vermöge dreyer eiſerner Stifte können die ſcharfen Enden der pyramidenförmigen Behältniſſe ſo eingerichtet werden, daß ſie die Furchen nach Belieben tiefer oder ſeichter ziehen. Die ganze Maſchine iſt auf drey Schwellen gebaut, welche 3 Fuß lang ſind; die mittlere aber iſt 6 Zoll breit und 5 Zoll dick, die beyden andern (Seitenſchwellen) ſind auch 6 Zoll breit, hingegen nur 3 Zoll dick. Sie ſtehen in gleicher Entfernung von einander, und nehmen einen Raum von 2 Fuß 3 Zoll in der Breite ein. Durch Querbänder ſind ſie mit einander verbunden.

Auf drey hölzernen Rädern, deren Durchmeſſer 8¼ Zoll und deren Breite im Umfange 2 Zoll beträgt, läuft der Pflug. Das vordere Rad dreht ſich in dem Vorderende der mittlern Schwelle, die zwey hintern Räder aber laufen in den Hinterenden der Seitenſchwellen. Noch zwey andere eiſerne Räder, welche 2 Fuß 3 Zoll im Durchmeſſer und ¼ Zoll Breite am Umfange haben, ſind an den Seiten des Pfluges auf dem Boden beweglich. Die Achſen dieſer Räder tragen drey hölzerne Rollen, welche folglich mit in eine umdrehende Bewegung kommen. Dieſe Rollen laufen in den Mündungen der pyramidenförmigen Behältniſſe und haben auf ihrem Umfange Rinnen, in welche der Saame fällt. Aus den Rinnen wird der Saame gleichſam in jene Behältniſſe hineingezählt, und von da fällt er endlich in die Furchen. Die hinterher gezogene Egge deckt den Saamen mit Erde zu.

Cooks Säemaſchine iſt eine der beſten, vornehmlich nach der Verbeſſerung des Darwin. Winters Maſchine iſt ebenfalls ſehr gut, und noch einfacher und dauerhafter als Cooks Maſchine. Letztere iſt ſo eingerichtet: Die Achſe der Räder, welche auf dem Boden hinauslaufen, trägt auf jeder Seite ein kleines Stirnrad, welches in ein größeres

Stirnrad greift. Die gemeinſchaftliche Achſe dieſer größern Stirnräder trägt eine Walze, aus der lauter löffelförmige Röhren hervorragen, die unter ſich einen Kaſten mit Saamen, neben ſich aber die Säetrichter haben. Drehen ſich nun die Pflugräder, ſo werden auch die Stirnräder, die Walze und die Löffel in Bewegung geſetzt. Letztere ſchöpfen dann den Saamen, und werfen ihn, wenn ſie oben herumgekommen ſind, in die Trichter aus, die mit ihrer untern Oeffnung nahe über der Furche herausgehen. Hinter dem Trichter ſchleift der Rechen, welcher den Saamen mit Erde bedeckt. Vor dem Saamenkaſten iſt ein größerer, aus welchem der Saame mittelſt eines Schiebers in jenen herabgelaſſen wird. Vor dem Trichter ſtreicht das Pflugmeſſer hin. Ein Pferd zieht die Maſchine und ein Menſch regiert ſie. — Die Verbeſſerung dieſer Cookſchen Maſchine nach Darwin iſt folgende.

An dem Vordergeſtell der Maſchine iſt mitten an der Achſe vermöge einer einzigen Spille und eines Vorſtecknagels die Gabel für das Pferd befeſtigt, welches die Maſchine ziehen ſoll. An dem hintern Theile des Vordergeſtelles befinden ſich die beyden Sterze für den Mann, welcher das Pflugmeſſer (oder die Pferdehacke) regiert. Beyde Sterze ſind mit ihrem vordern Ende an der Achſe befeſtigt, und etwa 6 Zoll hinter dieſer ſind ſie mit einem Querſtücke oder mit einer Sproſſe verſehen, auf welcher der ſogenannte Saamenkaſten ſteht. In einer Entfernung von 1 Fuß hinter dieſer Sproſſe befindet ſich eine zweyte, welche man den Sechbalken nennt. Dieſer Sechbalken iſt 50 Zoll lang, 6 Zoll breit und zwey Zoll dick. Er hat zwey Reihen viereckigte Löcher, ſechs in jeder Reihe. In dieſe Löcher werden beym Gebrauch der Maſchine die Pflugmeſſer (und beym Pferdehaken die Hakeiſen) eingeſteckt. In der einen Reihe ſtehen jene Löcher 9 Zoll weit ausein-

ander zu den Furchen für die Weitzenſaat; in der andern Reihe aber nur 7 Zoll weit für die Furchen der Gerſtenſaat.

Der Sechbalken hat außerdem auf der einen Seite noch ſechs runde Löcher, und auf der andern ſechs runde eiſerne Haſpen. Durch dieſe werden die ſich kreuzenden zinnernen Röhren geſteckt, welche den Saamen aus dem Saamenkaſten in die Furchen leiten, die vor ihnen von den Pflugmeſſern geſchnitten worden ſind. Die Pflugmeſſer (und Hakeiſen) kann der Führer der Maſchine beym Zu- und Abfahren, ſo wie beym Umwenden am Ende des Feldes, vermöge eigner Federn aus dem Boden heben, und ſo in der Höhe erhalten. Dieſe Federn halten zugleich die Achſe ſo mit der Gabel zuſammen, daß die Räder in derſelben Richtung, die das Pferd nimmt, nachfolgen müſſen.

Die Räder des Vordergeſtells halten 4 Fuß im Durchmeſſer. An der Nabe des einen Rades ſitzt concentriſch mit demſelben ein kleineres eiſernes Stirnrad, in welches ein ähnliches aber noch vier Mal kleineres Stirnrad eingreift, das an dem äußern Ende der Spille des Saamenkaſtens befindlich iſt. Vermöge dieſer Einrichtung wird die Bewegung des Pflugrades den übrigen oben befindlichen Theilen der Maſchine mitgetheilt, und die Spille des Saamenkaſtens läuft vier Mal um, während jenes größere Rad mit dem Pflugrade nur ein Mal umgeht.

Der Saamenkaſten, aus Zolldicken Bretern zuſammengeſetzt, iſt inwendig 48 Zoll lang, 12 Zoll tief, oben 12 und unten 6 Zoll breit. Er hat nach der Quere ſechs Abtheilungen oder Fächer, und bey einfallendem Regenwetter kann er oben durch eine eingehängte Thür verſchloſſen werden. Er ſteht zum Theil vor, zum Theil auf der Achſe des Vordergeſtelles. Unten am Boden des Saamenkaſtens läuft der Länge nach ein hölzerner Cylinder. Dieſer hat

in ſeinem Umfange mehrere Löcher, in welche die Saamenkörner aus den Abtheilungen — oder Trichtern — des Saamenkaſtens fallen. Durch die Löcher gelangen die Körner in die ſechs ſchief liegenden einander kreuzenden zinnernen Röhren. Das Kreuzen der Röhren geſchieht deswegen, damit hierdurch die Länge der geneigten Ebene vermehrt werde, auf welcher der Saame herabgleitet. Wenn nun auch ſechs bis acht Körner auf einmal in die Röhren fallen, ſo können ſie ſich beym Herabſinken doch noch trennen, damit ſie nicht zu dick auf einen Punkt in die Erde kommen.

Die Saatröhren durchkreuzen ſich, ehe ſie durch den Sechbalken gehen. Daher müſſen drey von den runden Löchern im Sechbalken an dem einen Ende deſſelben weiter hinten angebracht werden, als die übrigen drey am andern Ende. Aus dem nämlichen Grunde ſind auch an dem einen Ende ſtatt der Löcher eiſerne Ringe oder Haſpen angebracht, damit man die Röhren hindurchſtecken könne. Die Röhren haben Glieder oder ſind vielmehr ſo eingerichtet, daß ein Stück Röhre in das andere eingeſchoben wird, um ſie nach Befinden länger oder kürzer zu machen, und ihre Diſtanz von einander derjenigen Weite anzupaſſen, in welcher die Pflugmeſſer (oder Seche), je nachdem man Weitzen oder Gerſte ſäen will, eingeſetzt werden.

In dem Boden des Saamenkaſtens befinden ſich ſechs Löcher unten in jeder Abtheilung oder in jedem Trichter. Durch dieſe Löcher fällt das Saatkorn in die Löcher des unter dem Kaſten hinlaufenden Cylinders. Niederwärts (nach der Richtung gerechnet, in welcher der Cylinder umläuft) iſt jedes Loch mit einer Bürſte von ſteifen Borſten verſehen, welche $\frac{3}{4}$ Zoll lang iſt, und gegen die zinnerne Röhre drückt. Aufwärts iſt an jedem Loche des Saatkaſtens ein Stück dickes Sohlleder befeſtigt, welches gegen

die aufwärts laufende Seite des Cylinders ſich ſtemmt. Durch dieſen Mechanismus bewirkt man, daß die Saamenkörner beym Umdrehen des Cylinders rein durchgehen, ohne zerquetſcht zu werden.

Der hölzerne Cylinder unter dem Saamenkaſten iſt auf folgende Art gebaut. Ein eiſerner geſchmiedeter Stab, 4 bis 6 Fuß lang, 1 Zoll ins Gevierte dick und ungefähr 15 Pfund ſchwer, geht durch einen hölzernen 4 Fuß langen und 2 Zoll dicken Cylinder. Der eiſerne Stab verhindert das Werfen oder Schiefziehen des Holzes. Nach der Länge hat der hölzerne Cylinder vier Reihen, und in jeder Reihe ſechs Löcher, welche beym Umlaufen des Cylinders die aus den Abtheilungen des Saamenkaſtens herabfallenden Körner empfangen und ſie in die zinnernen Röhren leiten. Die Löcher ſind 1 Zoll lang, $\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{3}{8}$ Zoll tief. Sie ſind für die Saat, welche man in Menge auszuſäen pflegt (die Bohnen ausgenommen) eigentlich zu groß, werden aber dadurch nach Willkür verengert, daß ſich ein zinnerner Cylinder über dem hölzernen bewegt.

Der zinnerne Cylinder iſt 1 Zoll länger, als der hölzerne, und hat im Lichten 2 Zoll Weite, ſo daß er den hölzernen Cylinder genau umfaßt, welcher ſich in ihm 1 Zoll vor- oder rückwärts ſchieben läßt. Die viereckigen Enden des eiſernen Stabes oder der Spille, die durch den hölzernen Cylinder geht, paſſen in zwey viereckige außen angebrachte Hülſen.

Es kommt nun noch darauf an, das Verhältniß der Löcher in dem zinnernen Cylinder gegen diejenigen in dem hölzernen gehörig in Erfahrung zu bringen. Jene Löcher werden nämlich auf folgende Art in den zinnernen Cylinder gemacht.

Nachdem der Cylinder der Länge nach und an dem einen Ende zuſammengelöthet iſt, ſo bringt man in ihn der Länge nach vier Reihen Löcher an, und

zwar einander gegenüber. Jede Reihe erhält ſechs Löcher. Jedes Loch aber muß genau ½ Zoll breit und ⅝ Zoll lang ſeyn, die Länge nach der Achſe des Cylinders hin ausgenommen. Der Mittelpunkt des erſten Loches muß 5 Zoll von dem zugelötheten Ende des Cylinders abſtehen, der Mittelpunkt des zweyten Loches muß 8 Zoll von dem Mittelpunkte des erſten Loches entfernt ſeyn, der Mittelpunkt des dritten Loches eben ſo weit von dem Mittelpunkte des zweyten, u. ſ. w. Auf dieſelbe Art werden die ſechs Löcher auf der entgegengeſetzten Seite und an den beyden dazwiſchen liegenden Seiten vertheilt, ſo daß man überhaupt vier und zwanzig bekommt. Der an der eiſernen Spille ſteckende hölzerne Cylinder wird nun in den zinnrrnen eingeſchoben, doch nicht ganz bis an das Ende deſſelben, ſondern ſo, daß zwiſchen ihm und dem zugelötheten Ende inwendig ein Abſtand von 1 Zoll bleibt. Man bezeichnet hierauf durch die Löcher des zinnernen Cylinders mit einem fein zugeſpitzten Inſtrumente auf dem hölzernen Cylinder die Stellen, welche den gedachten Löchern des zinnernen Cylinders genau korreſpondiren. Nun werden die ſo auf dem hölzernen Cylinder bezeichneten vier und zwanzig Löcher ⅝ Zoll tief ausgeſchnitten. Aber anſtatt daß die Löcher in dem zinnernen Cylinder insgeſammt ⅝ Zoll lang und ½ Zoll breit ſind, ſo müſſen die Löcher in dem hölzernen Cylinder, in der Richtung nach dem zugelötheten Ende zu, noch ⅜ Zoll länger, in der Tiefe aber etwas enger als nach außen zu ſeyn, damit, beym Umdrehen der Maſchine, keine Körner ſich in ihnen aufhalten können.

An dem zugelötheten Ende muß auf der einen Seite der Spille eine Stellſchraube durch den zinnernen Cylinder gehen, welche nach innen in eine an dem hölzernen Cylinder angebrachte Schraubenmutter eingreift, nach außen aber einen viereckigen Kopf hat, um einen Schraubenſchlüſſel aufſetzen zu

können. Dreht man nun die Stellſchraube mittelſt des Schraubenſchlüſſels, ſo kann dadurch der zinnerne Cylinder nach und nach bis auf einen Zoll über den hölzernen Cylinder vor- und rückwärts geſchoben und dieſer folglich dem zugelötheten Ende des zinnernen Cylinders genähert, oder davon entfernt werden.

Jetzt muß man die Enden der Löcher in dem zinnernen Cylinder nach dem zugelötheten Ende hin erweitern. In dieſer Abſicht ſpaltet man daſelbſt das Zinn zu beyden Seiten jedes Lochs, gegen das zugelöthete Ende hin, ⅜ Zoll weit. Die zwiſchen jeder doppelten Spalte befindlichen Zinnſtreifen, welche ½ Zoll breit und ⅜ Zoll lang werden, darf man nicht wegſchneiden; man muß ſie vielmehr einwärts in die Löcher des hölzernen Cylinders beugen, und ſie an ihren Kanten querüber nach innen etwas ſchmäler feilen, damit ſie genau in die in der Tiefe enger zugehenden Löcher des hölzernen Cylinders paſſen. Zuletzt muß das andere Ende des zinnernen Cylinders ebenfalls verſchloſſen und die eiſerne viereckige Hülſe darauf gelöthet werden.

Wenn man nun an der ſo zugerichteten Maſchine den zinnernen Cylinder mittelſt der Stellſchraube von dem zuerſt verlötheten Ende über den hölzernen Cylinder hin wegſchiebt, ſo wird dadurch jede Oeffnung in dem hölzernen Cylinder nach und nach verengert, oder endlich ganz verſchloſſen. Auf dieſe Weiſe kann die Maſchine Saamen von allerley Größe, Bohnen, Erbſen, Weitzen, Gerſte, Rübſaamen u. ſ. w., aufnehmen und durch die Löcher des Cylinders hindurchgehen laſſen. Und ſo wird es denn auch möglich, den Saamen mit großer Genauigkeit auf dem Felde auszuſtreuen.

Es ereignet ſich, daß, wenn man mit dieſer Maſchine ganz kleinen Saamen ausſäen will, mit dem hölzernen und zinnernen Cylinder noch eine kleine Veränderung vorgenommen werden muß. Wird näm-

lich die Stellſchraube] ſo gedreht, daß dadurch alle Löcher in dem hölzernen Cylinder verengert oder unter dem zinnernen Cylinder ganz verſchoben werden, ſo wird, von dem Ende jedes Lochs an gegen das zuletzt verſchloſſene Ende des Cylinders hin, die Oberfläche des hölzernen Cylinders in der Länge eines Zolls unter dem zinnernen vorgeſchoben und entblößt. An dieſen Stellen können ſehr kleine Saamen ſich anhängen und den Bürſten entſchlüpfen. Dieſes verhütet man auf folgende Art. Nachdem der hölzerne Cylinder ſo geſtellt worden iſt, daß alle ſeine Löcher völlig nach außen geöffnet ſind, ſo muß man in dem zinnernen Cylinder an demjenigen Ende jedes Lochs, das nach dem zuletzt verſchloſſenen Ende des Cylinders hin ſteht, ein 1½ Zoll langes und ½ Zoll breites Stück ausſchneiden. Die ausgeſchnittenen Streifen muß man mit einigen kleinen Stiften an den hölzernen Cylinder und zwar an denjenigen Stellen befeſtigen, welche vorher davon bedeckt waren. Wird dann durch Umdrehung der Stellſchraube der zinnerne Cylinder vorwärts geſchoben, und werden dadurch die Löcher in dem hölzernen Cylinder zum Theil oder ganz verdeckt, ſo müſſen die nun unverdeckten Stellen des hölzernen Cylinders 1½ Zoll weiter nach dem zuletzt verſchloſſenen Ende des zinnernen hin zu liegen kommen. Sie werden alſo dann nicht unter den Bürſten des Saamenkaſtens weggehen; folglich kann ſich in ihnen auch kein kleiner Saamen aufhalten.

An jedem Ende des Saamenkaſtens nach außen muß ein eiſerner Haken angebracht ſeyn, welcher in ein Paar Federn eingreift, ſobald der hintere Theil der Maſchine von dem Führer in die Höhe gehoben wird. Uebrigens ruht der Saamenkaſten auf eiſernen Zapfen, die in Klammern oder Haſpen ſtehen. Unter dem Ende deſſelben, welches dem kleinen Stirnrade am nächſten iſt, muß ein Hebebaum angebracht

ſeyn, um damit den Saamenkaſten etwa 1 Zoll hoch in die Höhe heben und ſo zugleich das kleinere Stirnrad von dem größern an der Nabe des Pflugrades befindlichen Rade entfernen zu können.

Werden die untern Enden der Saatröhren durch die Löcher in dem Sechbalken 9 Zoll weit auseinander geſteckt, ſo ſtehen natürlich auch die Reihen der durch ſie fallenden Weitzenkörner oder Bohnen 9 Zoll weit von einander ab. Da nun die Räder des Drillpflugs 4 Fuß im Durchmeſſer halten, und folglich bey jeder Umdrehung eine Strecke von ungefähr 12 Fuß durchlaufen, die Achſe des Saamenkaſtens aber bey jeder einzelnen Umdrehung der Pflugräder vier Mal umläuft, und daher auch die vier Reihen Löcher, welche der die Achſe umgebende doppelte Cylinder erhält, in derſelben Zeit vier Mal herumkommen, ſo müſſen begreiflich, ſo wie der Pflug weiter fährt, die in den Löchern des Cylinders enthaltenen Körner in Entfernungen von 9 Zollen in jede Furche fallen. So wird man alſo auf jedes neunzollige Quadrat, welches in der Oberfläche des Ackers enthalten iſt, die beliebige Menge Saamen hinbringen können. — Seche, Eggen und Hakeiſen ſind hier übrigens wie bey andern Säemaſchinen eingerichtet.

Die Erſparniß, welche man durch dieſe Maſchine an Saat gewinnt, iſt groß. Die Körner fallen in den ſich kreuzenden Saatröhren auf ſchiefe Ebenen, verweilen ſich mithin länger, ehe ſie zu Boden kommen, und müſſen ſich deswegen mehr vereinzeln. Die Saat wird alſo nirgends zu dick ſtehen.

Sind die Löcher in dem hölzernen Cylinder ganz offen, ſo haben ſie gerade die für Erbſen und Bohnen erforderliche Weite; ſind ſie aber ganz verſchloſſen, ſo bleibt am Ende der Höhlungen ein kleiner Raum in dem hölzerner Cylinder für den Rübſaamen und für andere ähnliche kleine Sämereyen. Für die Weitzen-, Hafer- und Gerſtenſaat muß man kleine

hölzerne Keile haben, welche gerade ſo dick ſind, als die Oeffnungen für jede dieſer Saamenarten weit ſeyn ſollen. Dieſe Keile ſteckt der Führer der Maſchine nach Maßgabe der Saat in die Löcher des Cylinders, wenn er denſelben mit der Stellſchraube richtet. Auf dieſe Art kann er die Oeffnungen genau ſo weit bekommen, als es der Gebrauch erfordert. Der Bequemlichkeit wegen ſchreibt man mit weißer Oehlfarbe die Namen der Saamenart, z. B. Weizen, Gerſte ꝛc. auf die Keile.

An der Cookſchen Säemaſchine, und an einigen andern, befindet ſich eine eigne Vorrichtung, um während dem Fortgehen des Pflugs eine Linie zu ziehen und dem Pfluge die gehörige Richtung zu geben, damit er in einem angemeſſenen Abſtande von der vorher gezogenen Furche und parallel mit derſelben gehe. Dieſer Zweck kann aber bey der Weizen-, Erbſen- und Bohnenſaat ſchon dadurch erreicht werden, daß man die Spur der Pflugräder oder ihre Entfernung an der Erde genau 54 Zoll weit macht, und alsdann beym Säen dasjenige Rad, welches der zuletzt gezogenen Furche am nächſten läuft, in dem Gleiſe des vorigen Zuges gehen läßt. Bey dieſem Verfahren werden alle Saatreihen 9 Zoll weit von einander abſtehen.

Dieſe Säemaſchine des Darwin hat vor derjenigen des Cook keine geringe Vorzüge. Sie hat nur einen Saamenkaſten; die Cookſche aber hat neben demſelben noch beſondere Trichter. Die Röhren, welche die Körner aus dem Saamenkaſten in die Furchen leiten, ſind nicht, wie bey der Cookſchen Maſchine, in der Mitte gebrochen, um den untern Theil derſelben links oder rechts ſchieben zu können, wenn das Pferd aus der Linie weicht, in welcher die Pflugmeſſer gehen. Bey Darwins Maſchine wird derſelbe Zweck ſchon durch die Glieder der Röhren erreicht. Die Sterze, zwiſchen welchen der Führer

des Pflugs geht, ſind bey unſerer Maſchine ſowohl an die Achſe des Vordergeſtelles, als an den Sechbalken befeſtigt, da ſie hingegen bey Cook's Vorrichtung bewegliche Gelenke nach Art eines Parallellinials haben, um dem Ausweichen des Pferdes gehörig entgegnen zu können. Die Stellſchraube, mittelſt welcher man die Weite der Löcher, wodurch die Körner fallen, nach Belieben oder nach Erforderniß zu verändern im Stande iſt, macht die Darwinſche Maſchine ebenfalls vollkommner; ſo wie die ſteifen Bürſten, welche über die Löcher des unter dem Saamenkaſten laufenden Cylinders hinſtreichen, die Löcher ſo rein ausfegen, daß kein Saame weder entſchlüpfen, noch zerdrückt werden kann, welches bey der von Tull zuerſt angegebenen Maſchine ſo oft geſchieht, Ueberdieß kommt die Erbauung der Darwinſchen Maſchine nicht ſo hoch zu ſtehen, als die Cookſche und manche andere; ſie bedarf auch nicht ſo oft der Ausbeſſerung, und der Führer wird leichter mit ihr umzugehen wiſſen.

Die Swanwickſche Maſchine iſt noch einfacher, als die Darwinſche, und deswegen möchte ſie wohl noch mehr als dieſe zu empfehlen ſeyn.

Der Saamentrog zu der Swanwickſchen Maſchine iſt inwendig 48 Zoll lang und eben ſo wie Darwins Maſchine in ſechs Fächer getheilt. An dem Boden jedes Fachs befindet ſich ein Loch, durch welches die Körner in die Saamenröhren fallen. Mit den Röhren iſt aber keine unter dem Saamentroge umlaufende Walze verbunden; die Stelle derſelben vertritt ein eiſerner oder hölzerner 4 Schuh 8 Zoll langer, 2 Zoll breiter und genau ⅜ Zoll dicker Stab. In dieſem Stabe ſind ſechs länglich viereckige Löcher angebracht, wovon jedes 1 Zoll lang, ½ Zoll breit und ſo tief als der Stab dick iſt (nämlich ⅜ Zoll). Die Mittelpunkte dieſer Löcher ſind genau 8 Zoll weit von einander entfernt, ſo daß ſie ganz genau

den Löchern in dem Saamentroge entſprechen. An dem Boden des Saamentroges iſt der Stab in einen Falz eingepaßt, in welchem er ſich hin und her ſchieben läßt. Man kann ihn daher auch Schieber nennen. Indem nun der Schieber ſich ſo ſchiebt, ſo geht er unter Bürſten hinweg, welche zu beyden Seiten an den Löchern des Saamenkaſtens angebracht ſind, und die Körner gleichſam in die Löcher des Schiebers fegen.

Nun muß man aber noch die Menge der durchfallenden Körner vermehren oder vermindern können. Zu dieſer Abſicht hat der Schieber eine zinnerne Hülſe, deren ſechs Löcher mit den ſechs Löchern des Schiebers genau zuſammenpaſſen. Das Zinn wird aber nicht in der Länge jedes Lochs ausgeſchnitten, ſondern ein Stückchen davon bleibt an den Enden ſtehen. Dieſes Stückchen muß ſo lang ſeyn, als der Schieber dick iſt. Nach unten zu wird es eingebogen, wenn man vorher den Schieber in die Hülſe geſetzt hat.

Die Hülſe läßt ſich durch Umdrehung einer Schraube einen Zoll vor- und rückwärts ſchieben, ſo daß hierdurch die Löcher nach Maßgabe der Größe der Körner enger oder weiter gemacht werden können. Vorwärts wird der Schieber mittelſt eines gebogenen eiſernen Stifts bewegt, welcher in einer an der Nabe des Pflugrades ausgeſchnittenen ſchlangenförmigen Rinne ſteckt. Rückwärts zieht ihn eine Stahlfeder an dem entgegengeſetzten Ende des Saamentroges.

Einfacher als der hölzerne und zinnerne Cylinder der Darwinſchen Maſchine iſt die Einrichtung mit dem Schieber am Saamentroge allerdings. Jener hat vier und zwanzig, der Schieber aber nur ſechs Löcher zum Durchlaſſen der Saamenkörner. Dagegen hat die Swanwickſche Maſchine wieder zwölf, und die Darwinſche nur ſechs Bürſten. Die Vor- und Rückbewegung des Schiebers muß ſehr geſchwind

ſeyn, ſie muß nämlich ſtets ein Mal geſchehen, während das Rad 9 Zoll vorrückt. Dieſes läßt ſich aber durch den beſchriebenen Mechanismus nicht ſo leicht und ſo ununterbrochen ausführen, als bey der Darwinſchen Maſchine vermöge der beyden Stirnräder.

Beyde Maſchinen, die Darwinſche und die Swanwickſche, haben übrigens den Vortheil mit einander gemein, daß man die Oeffnungen nach Maßgabe der zu säenden Körner weiter oder enger ſtellen kann, daß die Saamenkörner nicht gedrückt werden, und daß man dabey keiner Trichter bedarf, die, der ſchüttelnden Bewegung wegen, die Saat ungleichförmig hindurchfallen laſſen. — Die Winterſche Maſchine hat noch den Vortheil, daß an dem Umfange der Pflugräder Stacheln angebracht ſind. Dadurch verhindert man, daß die Räder auf der Erde hinausſchleifen, ohne ſich umzudrehen; man macht dadurch aber auch eine größere bewegende Kraft nothwendig.

Die Säemaſchine des Schweizers Tſchiffeli iſt auch nicht übel eingerichtet. Mehrere, z. B. fünf in gerader Linie zwiſchen dem Geſtelle an einander liegende Trichter, worin die Saat geſchüttet wird, ſind vermöge eigner Blätter unter ihrer Oeffnung und einer Feder in einen ſolchen Zuſtand verſetzt, daß immer nur ein Saamenkorn herausfallen kann, wenn ſie gerüttelt werden. Das Rütteln geſchieht durch gewiſſe Aerme, welche ein vorſtehender Theil der Welle, woran die Räder ſitzen, in Bewegung bringt. Vorn an der Maſchine befinden ſich die Pflugmeſſer zum Furchenmachen, und zwar ſo viele, als Trichter da ſind. Eine aus zehn Zacken beſtehende Egge wird hinterher geführt.

Ein Drill iſt bekanntlich ein mechaniſches Werkzeug, mit welchem Löcher gebohrt werden. Der Engländer Tull hat zuerſt derjenigen Maſchine den

Namen Drillmaſchine oder Drillpflug gegeben, womit man zu gleicher Zeit pflügen, ſäen und eggen kann. Dieſer Name iſt in England auch noch immer für die Säemaſchine gebräuchlich.

Handdrill nennt man diejenige Säemaſchine, womit bloß Gartenſaamen geſäet wird. Die Aerme einer langen Stange ſind flach und ſo eingerichtet, daß zwiſchen ihnen ein auf einer hölzernen Achſe befeſtigtes Rad laufen kann; folglich ſind in dieſen Aermen, deren Länge 16 Zoll, Breite 3½ Zoll und Dicke 1½ Zoll beträgt, die Löcher für die Zapfen der Achſe enthalten. Die Stange bis an die Aerme iſt 3 Fuß 5 Zoll lang und 3½ Zoll dick. Sie iſt der Bequemlichkeit wegen von oben bis unten geſpalten oder in zwey gleiche Theile durchſäget, damit das Rad ſammt Zubehör leicht hineingeſetzt und wieder herausgenommen werden könne. Die ganze Maſchine wird mit vier hölzernen Nägeln und einem hölzernen Stifte zuſammengefügt. Der Stift, welcher ganz hindurchgeht, dient zugleich als ein Griff, woran die Maſchine geführt wird. Das Rad hat 1 Fuß im Durchmeſſer und einen 2½ Zoll breiten Umfang. Die Achſe iſt 2 Fuß 6 Zoll lang; in der Mitte iſt ſie viereckig, und an jeder Seite 1½ Zoll breit. An den innern Seiten nach den Aermen zu iſt ſie durchaus rund abgedreht. An jedem Ende der Achſe ſitzt ein kleines Fäßchen von 8 Zoll Länge und 6 Zoll im Durchmeſſer. In dieſes Fäßchen ſind nach Maßgabe der verſchiedenen Arten des Gartenſaamens Löcher von verſchiedener Größe eingebohrt. Diejenigen Löcher nun, welche ſich zu dem eben auszuſäenden Saamen nicht ſchicken, werden mit Korken zugeſtopft. Weil die Fäßchen an der Achſe der Räder befeſtigt ſind, ſo müſſen ſie ſich auch mit derſelben zugleich umwälzen, und den Saamen durch das offene Loch in Reihen auf die Erde fallen laſſen. Der auf der Erde

liegende Saame wird dann ſogleich durch eine mit dem runden Theile der Achſe gehörig verbundene Egge zugedeckt.

Beſchreibung eines neuen Inſtruments, mit welchem das Getreide mit großem Vortheile geſäet und auch zugleich geackert werden kann, vormals erfunden von Joſeph von Locatelli, und nun zum dritten Mal gedruckt. 1693. 4. Auch Jena 1690. 4.

Lotta Triven, von der Säemaſchine; in den Abhandlungen der Königl. Schwed. Akademie der Wiſſenſchaften, überſ. von A. G. Käſtner. Bd. III. Hamburg 1750. 8. S. 311 f.

Weſtbeck's Verbeſſerung und Nutzen der Säemaſchinen; in den Abhandl. der Kön. Schwed. Akad. d. Wiſſ. Bd. IV. S. 321 f.

Andr. Hellſtröm's Verſuch, die Säemaſchinen zu verbeſſern; in den Abhandl. der Königl. Schwed. Akad. d. Wiſſ. Bd. VIII. Hamburg 1752. S. 232 f.

Thunberg, Beſchreibung einer neuen Säemaſchine; in den Abhandl. der Kön. Schwed. Akad. der Wiſſenſch. Bd. IX. 1754. S. 307 f.

C. J. Cronſtedt's Verſuch mit einer Säemaſchine; in den Abh. der Kön. Schwed. Akad. d. Wiſſ. Bd. XXIII. 1764. S. 42 f. — Ebendeſſelben Beſchreibung einer neuen Säemaſchine; Ebendaſ. Bd. XXVII. Leipzig 1767. S. 1 f.

Mémoire ſur la pratique du ſemoir, par M. Chateauvieux. Lion 1762. 8.

Deſcription du ſemoir à bras de Languedoc, par M. l'Abbé Soumille. Avignon 1762. 8. Und 1763. 16. — Steht auch in den Hannöverſchen Beyträgen. Jahrg. 1762. S. 374.

Manuel des laboureurs. Nancy 1763. 8. Die Maſchine des Genneté.

Schriften der Berner Geſellſchaft; vom Jahr 1763. St. 4. S. 228. Tſchiffeli's Säemaſchine.—

Steht auch im Magazin der neuen Erfindungen. Bd. III. Heft 1. Leipzig. 4.

Nuova maniera di ſeminare il frumento, pubblicata da Franceſco Griſelini. Venezia 1763. Auch im Giornale d'Italia. Vol. I. p. 9. Säemaſchine des Ricetti.

Giornale d'Italia. Tom. VI. p. 185; Tom. VII. p. 377; Tom. VIII. p. 89. Säemaſchine des Ranconi.

The conſtruction and uſe of a newly invented univerſal Seed-Furrow-Plough, the conſtruction of a Draining plough, of a Patotoe-Drillmachine etc. by J. Randall. London 1764. 4.

Mills vollſtändiger Lehrbegriff von der Feldwirthſchaft. Th. I. Leipzig 1764. 8. S. 360. Säemaſchine des Worlidge.

Rob. Doſſie, Memoirs of Agriculture. Vol. I. London 1768. 8.

De re ruſtica, or the Repoſitory for ſelect papers on Agriculture, Arts and Manufactures. Vol. I. London 1769. 4.

The complet Farmer. London 1769. 4.

Ant. Zanon, della utilità morale, economica e politica delle Accademie di Agricoltura, Arti e Commercio, Tom. III. Udine 1771. 8.

The avancement of Arts, Manufactures and Commerce, or Deſcription of the uſeful Machines and Models contained in the repoſitory of the Society for the encouragement of Arts etc.; by Wm. Bailey. London 1772. 4. Nouv. edit. 1779. 4. Deutſche Ueberſetzung: Theoretiſch-praktiſches Werk, die Künſte, Manufakturen, und Handelſchaft betreffend, oder Abriſſe und Beſchreibungen der nützlichen Maſchinen und Modelle, welche in dem Saale der Geſellſchaft zur Aufmunterung der Künſte ꝛc. zu London aufbewahrt werden. Aus dem Engl. überſetzt von J. K.

München und Leipzig 1779. 4. — Säemaſchine des Willey, Gainsborough und Beſtland.

C. Clarke, the true theory and practice of husbandry. London 1777. 4. Tab. 3.

Annals of Agriculture and other uſeful Arts, by Arthur Young. London 1785. 8. p. 240.

Bibliotheque phyſico-économique inſtructive et amuſante. An. 1786. p. 1. Säemaſchine des Brün dü Condamine, die an jedem Pfluge angebracht werden kann.

The Deſcription and uſe of the new invented univerſal ſowing Machine for broad-caſting, or drilling, every kind of grain, pulſe an ſeed, by J. Horn. London 1786. 8.

Henry Lowther, account of his drill-plough; in den Transactions of the Society for the encouragement of Arts etc. Vol. II. London 1784. 8. p. 33. 39. 40.

John. Anſtruther, account of a Drill-plough of his own conſtruction for ſowing different kinds of grain; in den Letters and Papers of Agriculture etc. ſelected from the correſpondance-book of the Society inſtituted at Bath for the encouragement of Agriculture, Arts etc. Vol. II. Bath 1788. 8. p. 280.

James Cook, Deſcription and uſe of J. Cooke patent Drill-machine and ſimple Hand-hoe, with a plate; in den Letters and Papers of Agriculture of the Society at Bath etc. Vol. III. Bath 1788. 8. p. 244.

James Cook, Aſcertainments of crops reaped from ſeed ſown by M. Cooks patent Drill-machine; in den Letters and Papers of the Society at Bath. Vol. IV. p. 320; Vol. V. p. 467.

James Cook, on a new Drill-plough; in Arth. Young's Annals of Agriculture and other uſeful Arts. Vol. V. Bury St. Edmund's 1788. 8.

p. 265. Steht auch in dem Columbian Magazine for the Year 1789. June. p. 352.

James Cook, Deſcription of a patent Drill-machine; with a ſix ſhare Horſe-hoe; in Young's Annals of Agriculture etc. Vol. XIV. p. 20.

George Barnes, account of a new Drill-machine, invented by a Sommerſetſhire farmer and of a crop ſown by it; in den Letters and Papers of the Agricult. Society at Bath. Vol. IV. Bath 1788. 8. p. 331.

Arthur Young, Deſcription of a Drill-plough; in Young's Annals of Agriculture etc. Vol. III. 1786. p. 240.

J. Horne, Deſcription of the new invented patent univerſal ſowing machine etc.; in den Letters and Papers of the Soc. at Bath. Vol. III. Bath 1788. 8. p. 215.

George Winter, the Deſcription and uſe of his new invented patent Drill-machine; in den Letters and Papers of the Society at Bath. Vol. IV. p. 316.

Joſ. Wimpey, Reflections on Drill-machines, particulary ſuggeſted by an account of one invented by Barnes; in den Letters and Papers of the Soc. at Bath. Vol. V. p. 57.

Wm. Hinton, Experiments with Mr. Cooks Drill-plough; in Young's Annals of Agriculture. Vol. V. 1788. p. 156.

J. Harvey, on a Drill-plough; in Young's Annals etc. Vol. VI. 1789. p. 197.

Joh. Riem, Beſchreibung zweyer engliſchen Säemaſchinen. Leipzig 1792. 8. (Die Winterſche und Cookſche Maſchine).

Thomas May, Minutes of Agriculture and Deſcription of Machines and implements of husbandry etc. London 1792. 8.

Magazin für das Neueſte aus der Phyſik und Naturgeſchichte, zuerſt herausgegeben von Lichtenberg, fortgeſetzt von J. H. Voigt. Bd. VIII. St. 3. Gotha 1793. S. 83. Nachricht von ein Paar neuen engliſchen Säemaſchinen.

Der Ackerbau des Königreichs Böhmen in flachen, mittel und hohen Gebirgen ꝛc. von J. Mehler. Dresden 1794. 8.

J. G. Geißler, Auszug aus den Transactionen der Societät zu London zur Aufmunterung der Künſte ꝛc. Bd. I. Dresden 1795. 8. S. 1 f. Die mannigfaltigen Verſuche über den Gebrauch der Säemaſchinen.

Wm. Dann, Horns's univerſal five furrow ſowing-machine, for broad-caſting or drilling all ſorts of grain, pulſe and ſeed; in Young's Annals of Agriculture etc. Vol. XII. 1795. 8. p. 480.

James Wyborn, Horn's univerſal five furrow ſowing-machine etc.; in Young's Annals etc. Vol. XII. p. 477.

Erasmus Darwin, an improved conſtruction of the Drill-plough. London 1799. 4.

Erasmus Darwin, Phytonomie oder philoſophiſche und phyſiſche Grundſätze des Acker- und Gartenbaues; a. d. Engl. überſetzt und mit Anmerk. von E. B. G. Hebenſtreit. Bd. II. Leipzig 1801. 8. S. 180 f. Taf. V. und VI.

Kleber, neue Erfindung einer Säemaſchine. Königsberg 1800.

Thom. Andr. Knight, Deſcription of his Drill-machine for ſowing turnip-ſeed; in den Transactions of the Society for the encouragement of Arts etc. Vol. XIX. London 1801. 8. p. 123. Steht auch in dem Commercial and agricultural Magazine for the Year 1802. p. 82. Und in Tilloch's Philoſophical Magazine. Vol. XII. London 1802. 8. p. 271.

Wright's Machine for ſowing wheat, beans etc.; in Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XV. London 1801. 8. p. 369.

Beſchreibung und Abbildung eines Waſſerpfluges, eines Säepfluges und einer Mörtelmühle. Leipzig 1802. 4.

Magazin zur Beförderung der Induſtrie, von Leonhardi und Röſſig. Bd. II. Heft 1. Leipzig 1803. Ueber die Kleberſche Säemaſchine.

Arthur Youngs Annalen des Ackerbaues und anderer nützlichen Künſte. Aus d. Engl. von Sam. Hahnemann. Bd. III. Leipzig 1802. 8. Beſchreibung eines Drillpflugs oder einer Säemaſchine.

A. H. Melzer, Abbildung und Beſchreibung einer äußerſt einfachen Säemaſchine, um alle Getreidearten gleichförmig und nutzbar zu ſäen. Leipzig 1803. 4.

Säepflug, ſ. Säemaſchine.

Saffranmühlen, ſind Zerreibungsmühlen, welche mit den Kaffemühlen übereinkommen.

Säge. Die Erfindung dieſes nützlichen Werkzeugs, wovon man verſchiedene Arten hat, ſchreiben Einige dem Perdix, Schweſterſohn des Dädalus, zu, Andere, wie Plinius, dem Dädalus ſelbſt, noch Andere hingegen dem Talus, der ſie von den mit Zähnen verſehenen Kinnbacken der Schlangen abgeſehen haben ſoll.

Die Lewenauiſche Kunſtſäge, womit man im Walde bequem Bäume abſägen kann, iſt auf folgende Art eingerichtet.

Das Sägeblatt hat an einem Ende einen doppelten Handgriff, einen ſenkrechten und einen waagrechten. An dem andern Ende iſt es vermöge eines eiſernen Stiftes mit einem hölzernen Arme verbunden. Um den Stift hat es eine freye Bewegung. Auch der letztgenannte Arm ſelbſt bewegt ſich um einen

ähnlichen Stift, der ihn zugleich mit dem längern Schenkel eines Halbrahmens verbindet. Der längere Schenkel iſt etwas kürzer, als das Sägeblatt, der kürzere etwas länger, als der Durchmeſſer des dickſten Baums, der mit dem Sägeblatte abgeſchnitten werden ſoll. Ueber dem längern Schenkel, nahe bey dem eiſernen Stifte, iſt eine eiſerne Feder angebracht, welche ſich gegen den Arm ſtemmt, der die Säge trägt, und ſie ſo oft zurückſtößt, als der Holzſchneider die Säge anzieht. Beyde Schenkel haben mehrere Löcher, durch welche eiſerne Klammern geſteckt werden, um mit denſelben das ganze Werkzeug an den abzuſägenden Baum zu befeſtigen.

Ueber die Kunſtſäge des Thunberg zum Abſägen der Pfähle am Boden eines Waſſers ſehe man den Artikel Sägemaſchine. Ueber die Säge ohne Ende den Artikel Sägemühle.

Säge der Sägemühle, ſ. Sägemühle.

Sägebekleidung, ſ. Säge und Sägemühle.

Sägeblätter, ſ. Säge und Sägemühle.

Sägeblock, ſ. Sägemühle.

Sägegatter, Sägerahmen, Weiffe, heißt diejenige Vorrichtung einer Sägemühle, worin die Säge befeſtigt iſt. Das Sägegatter iſt auf- und abwärts beweglich, folglich die Säge zugleich mit; ſ. Sägemühle.

Sägemaſchine, wird nur ſelten mit Sägemühle als gleichbedeutend gebraucht, vielmehr verſteht man unter Sägemaſchine faſt immer eine leichtere mechaniſche Vorrichtung, die Handſäge mit Vortheil der Kraft und Geſchwindigkeit in Bewegung zu ſetzen.

Auf dieſe Weiſe iſt Schäfer's Sägemaſchine eingerichtet, damit man Holz oder Stein von ein-

ander ſägen kann. Die Säge befindet ſich da an einem Stangen-Pendel, welches um eine horizontal liegende Achſe beweglich iſt. Dieſe Achſe liegt zwiſchen einem Rahmen, auf welchem zugleich in gehöriger Entfernung das Holz oder die zu ſägende Materie liegt. Die Säge, gehörig mit Gewichten beſchwert, zerſchneidet die Sachen, ſo wie das Pendel in die hin und her ſchwingende Bewegung geſetzt wird. Das Holz oder die zu ſägende Materie läßt ſich der Säge allmählig entgegenrücken.

Die Säge des Schweden Thunberg zum Abſägen der Pfähle am Grunde des Waſſers iſt ebenfalls eine Sägemaſchine.

In einer horizontal liegenden Planke (oder breiten Baſis) ſind drey Säulen befeſtigt, die oben in einem Winkel zuſammenlaufen, und in der Mitte ihrer Länge durch ein Querholz mit einander verbunden ſind. An dem untern Ende der beyden äußern Säulen ſitzen zwey Klötze feſt, worin zwey Rollen liegen. Das Sägenblatt iſt unten an der Planke angebracht. An jedem Ende des Sägenblatts befindet ſich ein eiſerner Ring und an jeden eiſernen Ring iſt ein Seil geknüpft, das von unten um jene Rollen geht. Das eine Seil läuft um die Rolle rechter Hand, und das andere um die Rolle linker Hand in die Höhe. Oben vereinigen ſie ſich an den Enden eines gleicharmigen Hebels, der ſeinen Umdrehungspunkt an dem obern Theile der mittlern ſenkrecht ſtehenden Säule hat. Das eine Seil ſitzt an dem Ende des einen Hebelarmes, das andere an dem Ende des andern Hebelarmes feſt, und zwar ſind beyde an dem Hebel ſtraff angezogen. Wird nun der Hebel auf und nieder bewegt, ſo gehen auch die Seile auf und nieder, und zwar geht das eine in die Höhe, während das andere hinabgeht; folglich muß dadurch das Seil auf den Rollen und alſo auch das Sägenblatt hin und her gezogen werden. Rückt

man nun das Sägeblatt dem abzuſägenden Pfahle nahe genug, ſo wird dieſer nach und nach ganz abgeſchnitten.

An der Planke ſind ein Paar Nägel ſo feſt genagelt, daß die Säge zwiſchen ihnen und der Planke ſich hin und her bewegen kann, ohne zur Seite hin auszuweichen. Zwey an der Planke befindliche Klötze dienen dazu, die Säge nach dem Pfahle hin zu lenken, welcher abgeſägt werden ſoll. Durch ein Loch an dem einen Ende der Planke wird eine runde, unten ſpitzige Stange geſteckt.

Die Länge der Säulen muß ſich übrigens nach der Tiefe des Waſſers richten. Wenn nun die Säge gebraucht werden ſoll, ſo beſchwert man die Säulen mit Gewichten, und ſenkt ſie dann in die erforderliche Tiefe hinab. Die ganze Maſchine wird unterhalb des Hebels oben an den abzuſägenden Pfahl mit einem Bolzen befeſtigt. Alsdann wird die Stange, welche durch das Loch der Planke geht, in den Boden geſchlagen, und mittelſt eines an das andere Ende befeſtigten Seils wird die ganze Maſchine mit dem Pfahle verbunden. Bewegt man nun den Hebel auf die erzählte Art, ſo ſägt das Sägenblatt den Pfahl ab. Nach dem Maße, wie die Säge einſchneidet, haket man die Maſchine mit dem Seile weiter an. Zu dem Ende muß das Seil aber ſtets lang genug ſeyn.

Auch die Lewenauiſche Kunſtſäge kann man mit unter die Sägemaſchinen rechnen; ſ. Säge.

J. Ch. Schäfer's Abbildung und Beſchreibung einer dreyfach nützlichen Sägemaſchine zum Holz- und Steinſchneiden und zur Leibesbewegung. Regensburg 1769. 4.

Abbildung und Beſchreibung einer Handſägemaſchine; in J. Riem's auserleſener Sammlung ökonomiſcher Schriften. 4te Lieferung. 1791. Bd. II. S. 37.

C. L. Reinhold, Beſchreibung einer neuen Sägemaſchine. Münſter 1788. 4. — Steht auch in Mund's landwirthſchaftlichem Magazin. Jahrg. 1790. Quartal 2.

C. G. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigſten Maſchinen. Bd. I. Hamburg 1796. 8. S. 76. Thunberg's Maſchine, Pfähle am Boden der See abzuſägen.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XI. London 1799. 8. S. 171. John Fould's Sägemaſchine, Pfähle unter Waſſer abzuſägen.

Sägemühle, Schneidemühle. So nennt man diejenige Mühle, worin Holz, Stein u. d. gl. durch Sägen zerſchnitten wird. Jede Sägemühle iſt zugleich eine Schneidemühle, aber jede Schneidemühle iſt nicht zugleich eine Sägemühle. Z. B. die Tobacksſchneidemühle, die Häckerlingsmühle und andere ähnliche ſind keine Sägemühlen, weil die Sachen darauf nicht durch Sägen, ſondern durch eine Art Meſſer zerſchnitten werden.

Die bekannteſten und nützlichſten Sägemühlen ſind diejenigen, welche Holzſtämme oder Sägeblöcke in Bohlen oder Breter zerſchneiden, alſo die ſogenannten Bretſchneidemühlen. Bey dieſen Sägemühlen kommt es vorzüglich darauf an, daß durch eine und dieſelbe bewegende Kraft, z. B. durch ein Waſſerrad, zweyerley Hauptbewegungen erhalten werden. Eine Säge muß ſich nämlich erſtens ſtets perpendikulär auf und nieder bewegen, damit ſie das Holz durchſchneide; und zweytens muß der zu durchſchneidende Baum ſammt dem ſogenannten Klotzwagen, worauf er liegt, vermöge einer mit dem Horizont parallelen Bewegung der Säge immer ſo entgegenrücken, daß dieſe nach und nach immer tiefer in das Holz einſchneidet.

Fig. 3. Taf. III. zeigt die Vorrichtung zur perpendikulären Bewegung, Fig. 4. zur horizontalen oder waagrechten Bewegung der Säge. LP Fig. 4. iſt die Säge mit dem Klotzwagen MN; TV Fig. 3. das Waſſerrad, welches jene Bewegungen hervorbringen ſoll.

Die lothrechte oder perpendikuläre Bewegung der Säge wird nun auf folgende Art erhalten. An der Welle des Waſſerrades TV Fig. 3. befindet ſich ein Stirnrad MN (z. B. von 96 Zähnen). Dieſes greift in ein Getriebe D (etwa von 12 Triebſtöcken), an deſſen Welle die Kurbel AC feſt ſitzt. Wird nun das Waſſerrad, folglich auch das Stirnrad und das Getriebe herumgedreht, ſo ſteigt und fällt zugleich die Kurbel AC wechſelsweiſe; und um dieſe Bewegung gleichmäßiger zu erhalten, kann an derſelben Welle des Getriebes D noch ein Schwungrad xx angebracht ſeyn. Die Säge LP iſt in dem Sägegatter HRSF befeſtigt. Dieſes Sägegatter läßt ſich zwiſchen zwey Säulen in Falzen aufwärts und abwärts bewegen. Die Säge iſt in der Mitte des Sägegatters befeſtigt. Zugleich iſt die Säge aber auch mit einer eiſernen Stange EA, dem ſogenannten Lenker, verbunden. Dieſer Lenker hängt auch mit der Kurbel AC zuſammen, und zwar vermöge des Ringes A, durch welchen die Kurbel bey A hindurchgeht. Bey jedem Umlaufe oder Auf- und Niederſteigen der Kurbel wird alſo das ganze Gatter mit der lothrecht darin befeſtigten Säge ein Mal ſo weit auf und nieder geſchoben, als die doppelte Länge AC des Kurbelbugs beträgt. Beym Hinaufſteigen geht die Säge leer; beym Herabſteigen aber ſchneidet ſie in das Holz hinein.

Mit der waagrechten oder horizontalen Bewegung des durchzuſägenden Baums hat es folgende Bewandtniß. Auf dem Bretboden der Mühle ſind zwey horizontal und einander parallel liegende, mit

Falzen und Nuthen verſehene Balken befeſtigt. Auf dieſe Balken wird der Klotzwagen gelegt. Er wird nämlich in die Falzen der Balken ſo eingefügt, daß er ſich auf denſelben vor- und rückwärts ſchieben läßt. Der Klotzwagen, ein Gatter, worauf der durchzuſchneidende Baum befeſtigt wird, iſt unten ſeiner Länge nach auf beyden Seiten mit Zähnen verſehen. Eine Reihe derſelben iſt Fig. 4. an dem Klotzwagen MN zu ſehen. Dieſe Zähne greifen in zwey Trillinge ein, welche auf der nämlichen Welle A befeſtigt ſind, worauf das Sperrrad DCE ſitzt. Wenn alſo das Sperrrad bewegt wird, ſo müſſen auch die Trillinge herumgehen; und dadurch muß denn begreiflich auch der Klotzwagen mit dem feſt darauf liegenden Baume gegen die Säge hin fortgeſchoben werden.

Das Sperrrad DCE ſelbſt wird mittelſt der Stoßſtange nB, die am äußerſten Ende B klauenförmig iſt und zwiſchen die Zähne drs Sperrrades greift, auf folgende Art bewegt. In m befindet ſich eine horizontal liegende und um ihre Achſe bewegliche Welle, woran zwey Hebelsarme mL und mn feſtſitzen. Der längere Arm mL iſt mit der Säge in L, der kürzere aber mit der Stoßſtange in n verbunden, doch ſo, daß die Stoßſtange um den Punkt n beweglich bleibt, und der Arm mL mit der Säge ſteigen oder ſinken kann. Wenn nun die Säge LP ſammt dem ganzen Sägegatter in die Höhe ſteigt, ſo dreht ſie mittelſt des längern Arms Lm die Welle m, und zugleich ſtößt ſie mittelſt des kürzern Arms mn die Stoßſtange nB gegen das Sperrrad zu. Hierdurch wird dann derjenige Zahn des Sperrrades, welcher vorher in B war, bis D fortgetrieben; zugleich werden aber auch mit dem Sperrrade die an der Achſe deſſelben befindlichen Trillinge um etwas gedreht; folglich muß nun der Klotzwagen mit dem Baume der Säge ein wenig entgegen rücken.

Damit aber das Sperrrad nicht wieder zurücklaufen könne, ſo iſt der Sperrkegel v ganz unentbehrlich. Durch ſein Eingreifen in die ſchrägen Zähne des Sperrrades verhindert er ganz und gar das Zurückdrehen des Rades. Wenn nun die Säge abwärts getrieben wird, ſo kommt das Ende der Stoßſtange von D wieder nach B zurück, und ergreift einen neuen Zahn des Sperrrades, der beym wiederholten Steigen der Säge ebenfalls von B bis D geſtoßen wird. Auf dieſe Weiſe geht dann die Bewegung beſtändig ſo fort.

Wenn der Klotzwagen um die ganze Länge des durchzuſägenden Baums fortgeſchoben worden iſt, ſo muß die Bewegung der Maſchine gehemmt werden. Dieſes geſchieht auf folgende Art. Mit dem Schutzbrete c iſt vor dem Gerinne des Waſſerrades ein Hebel ad verbunden. Dieſer Hebel hat ſeine Unterlage in b. Der eine ſeiner Arme ba erſtreckt ſich in die Mühle hinein ein wenig bis über die Säge hin. Vermöge des mit einem Ringe o verſehenen Seils ao hindert er das in die Höhe gehobene Schutzbret c am Herabfallen, wenn man den Ring o an den Haken ro hängt. An dem hintern Theile des Klotzwagens, da wo der durchzuſägende Baum ſich endigt, iſt ein eiſerner Bolzen ſo eingeſchlagen, daß er bey ſeiner Annäherung an den Strick ao ſich ſtößt, den Ring o nach der Richtung ro forttreibt, und endlich ihn auslöſet. In demſelben Augenblicke fällt dann das Schutzbret in die Rinne, und unterbricht den Durchgang des Waſſers. Die Umdrehung des Waſſerrades muß nun aufhören, und folglich auch die ganze Maſchine ſtill ſtehen. An der Welle A befindet ſich eine Kurbel, durch deren Umdrehung die Müller, nach vollbrachtem Durchſägen des Baums, den Klotzwagen wieder zurückbringen.

In den holländiſchen Sägemühlen, die durch Windflügel bewegt werden, iſt in einem Sägegatter

mehr als Eine Säge angebracht, ſo daß viele Breter zugleich geſchnitten werden können. Solche Sägemühlen gehen aber gemeiniglich ſehr langſam, ſo daß eine deutſche Mühle wohl drey oder vier Schnitte thut, ehe die holländiſche einen Schnitt gethan hat. Zu Carlscrona in Schweden befindet ſich ſogar eine Sägemühle, die, durch ein Waſſerrad getrieben, zwey und ſiebenzig Schnitte auf ein Mal thut. Bey den holländiſchen Wind-Sägemühlen werden drey Sägegatter durch eine drey Mal gekropfte Stange in Gang geſetzt. Bey der Mühle zu Carlscrona aber iſt an jeder dieſer drey Kröpfungen eine horizontal geſtreckte Stange befeſtigt, welche mittelſt einer hölzernen Scheibe, die ſie zu einer Viertelwendung bringt, noch einen zweyten Sägerahmen treibt, ſo daß man in dieſen ſechs Sägerahmen wirklich 72 Schnitte thun ſieht. Dieſe Mühle iſt wohl die ſtärkſte Sägemühle in Europa, ja vielleicht die ſtärkſte Wirkung eines vom Waſſer getriebenen Rades.

Die vornehmſten Grundſätze und Regeln zum Bau der Sägemühlen.

Nachdem man dasjenige wohl erwogen und angewandt hat, was vorzüglich in den Artikeln Aufſchlagwaſſer, Waſſermühle und Waſſerräder abgehandelt worden iſt, ſo muß man erſt die Geſchwindigkeit beſtimmen, womit die Säge bewegt werden ſoll. Dieſe Geſchwindigkeit darf nicht allzu groß ſeyn; durch die zu ſchnelle Reibung könnte ſonſt die Maſchine der Gefahr ausgeſetzt werden, in Brand zu gerathen, wie es auch wirklich ſchon geſchehen iſt.

Die Geſchwindigkeit der Säge ſetze man $= c$, den Kurbelbug AC, Fig. 3, $= h$, die Anzahl der Umdrehungen, welche die Kurbel in jeder Minute vollendet, $= m$. Man ſieht dann leicht ein, daß $c = h \cdot m$ ſeyn muß. Drückt man die nämlichen

Größen für eine andere Sägemühle mit eben ſolchen aber großen Buchſtaben aus, ſo hat man für dieſe Sägemühle gleichfalls, wie bey jener, $C = H \cdot M$. Daraus ergiebt ſich alſo die Proportion $C : c = H \cdot M : h \cdot m$. Wäre die Wirkung einer alten Mühle bey der Geſchwindigkeit C ſehr gut, ſo kann man $c = C$, folglich auch $h \cdot m = H \cdot M$ annehmen. Daraus wird denn die zur Richtſchnur dienende Formel $m = \frac{H \cdot M}{h}$ erhalten. Wäre z. B. bey der alten Mühle $H = 14$ Zoll und $M = 72$, und nähme man für die zu errichtende Mühle $h = 12$ Zoll an, ſo würde m ſeyn $= \frac{14 \cdot 72}{12} = 84$. Die Kurbel würde demnach bey der neuen Mühle in jeder Minute 84 Umdrehungen machen.

Bey der alten Mühle konnte die Zahl M der Umdrehungen leicht gefunden werden. Wäre die Zahl der Zähne am Stirnrade MN ſechs Mal größer, als die Zahl der Triebſtöcke am Getriebe D, ſo würde das Getriebe D mit der Kurbel A innerhalb der gegebenen Zeit ſechs Mal mehr Umdrehungen machen, als das Waſſerrad mit dem Stirnrade. Läuft daher das Waſſerrad mit dem Stirnrade in einer Minute zwölf Mal um, ſo iſt $M = 12 \cdot 6 = 72$.

In dem Falle, daß man keine alte Sägemühle hat, welche zur Richtſchnur dienen könnte, ſetzt Hr. Horwath $M = 60$, $H = 15$ Zoll. Es iſt dann $m = \frac{60 \cdot 15}{h}$, wo h den Kurbelbug in Zollen andeuten ſoll. Dieſe Größe h muß nun zwar willkürlich angenommen werden, doch muß man dabey wohl bedenken, daß die Säge unter übrigens gleichen Umſtänden deſto leichter bewegt werden kann, je kleiner der Kurbelbug iſt. Denn die Bewegung der Säge kann nur nach der lothrechten Richtung geſchehen;

der Punkt A aber, wo der Lenker AE mit der Kurbel verbunden iſt, läuft in einem Kreiſe herum. Der Lenker wirkt alſo ſchräg oder ſchief auf die Säge, und dieſe Schiefe iſt deſto größer, je größer der Kurbelbug und je kürzer zugleich der Lenker iſt. Bey einer größern Schiefe preßt auch der Lenker die Säge viel ſtärker auf die Falzen des Sägegatters, und dieſes verurſacht begreiflich eine deſto größere Reibung. Aus dieſem Grunde erforderte alſo die gut eingerichtete Mühle einen ſo langen Lenker und einen ſo kurzen Kurbelbug als möglich, oder als es die ſonſtigen Umſtände nur zulaſſen. Bey einer von Belidor beſchriebenen Sägemühle betrug der Kurbelbug 15 Zoll, die Länge des Lenkers 96 Zoll oder 8 Fuß. Uebrigens ließe ſich jene ſchädliche Reibung auch durch Friktionsrollen viel geringer machen.

Um jetzt die wirkliche Geſchwindigkeit der Säge zu erhalten, muß vorher die nöthige Anzahl Zähne für das Stirnrad MN und die Anzahl Triebſtöcke für das Getriebe D berechnet worden ſeyn. Zu dem Ende mußte man erſt die Zeit ſuchen, in welcher das Waſſerrad ſeinen Umlauf vollenden ſoll, und dann auch die Anzahl der Umdrehungen des Getriebes mit der Kurbel, während das Waſſerrad mit dem Stirnrade ein Mal herumgeht. Soll die Kurbel z. B. 80 Mal in 60 Sekunden (= 1 Minute) herumlaufen, und das Stirnrad käme in 6 Sekunden ein Mal herum, ſo müßte die Kurbel in 6 Sekunden, d. h. bey jedem Umlaufe des Stirnrades, 8 Mal herumgehen. Nähme man nun für die Anzahl der Triebſtöcke des Getriebes 12 an, ſo gäbe $8 . 12 = 96$ die Zahl für die Zähne des Stirnrades; denn $\frac{96}{12} = 8$.

Eigentlich ſollte man ſich ja folgendes als Regel merken: die Geſchwindigkeit, womit das Sägegatter ſich bewegt, darf nicht über 6 Fuß in der

Sekunde betragen; bey ſtarkem Widerſtande thut man am beſten, ſie nur zu 4 Fuß anzunehmen, damit, wenn etwa leichter zu ſchneiden wäre, die Maſchine doch nicht zu ſchnell gehe.

Bey der Einrichtung des Schiebewerks Fig. 4, durch welches der Baum allmählig gegen die Säge zu geſchoben wird, iſt folgendes zu beobachten. So oft die Säge ſich herunterwärts bewegt, ſo oft dringt ſie auch um eine gewiſſe Tiefe ins Holz ein. Die Tiefe dieſes Eindringens — die Tiefe des Schnitts — muß man allerdings vorher beſtimmen, und dann muß man auch das Schiebewerk ſo einrichten, daß der Baum während des Hinaufſteigens der Säge ſo weit gegen die Säge hin geſchoben werde, als die beſtimmte Schnittstiefe beträgt.

Die Größe des Sperrades, ſo wie die Anzahl der Zähne deſſelben nehme man willkürlich an. Dabey bedenke man aber, daß dieſes Rad beträchtlich groß ſeyn muß. Wenn der Hebelsarm m n und die Stoßſtange B n bey n mit mehreren Löchern durchbohrt ſind, ſo wird man die Stoßſtange mit dem Hebelsarme nach einigen Verſuchen ſo in n zuſammenfügen können, daß jene Stange das Sperrad, bey jedem Hinaufſteigen der Säge, nur um einen Zahn, oder um zwey Zähne fortſtoßen muß. Der zu durchſägende Baum muß aber, während dem Fortſtoßen des Sperrades durch die Stoßſtange, immer genau ſo weit gegen die Säge geſchoben werden, als die vorher beſtimmte Schnittstiefe beträgt. Deswegen muß man nun entweder den Halbmeſſer des Sperrades oder den Halbmeſſer des dazu gehörigen Getriebes auf irgend eine Art auszurechnen ſuchen.

Wenn A C Fig. 5. Taf. III. der Halbmeſſer des Sperrades, a C der Halbmeſſer des Getriebes, A M B der Bogen iſt, welchen der von der Stoßſtange fortzuſtoßende Zahn des Sperrades zu beſchreiben hat, ſo wie a m b derjenige Bogen, den der

Triebſtock des Getriebes bey jedem Hinaufſteigen der Säge beſchreiben muß; wenn endlich ferner AB und ab die zu jenen Bögen gehörigen parallelen Sehnen ſind; ſo findet bekanntlich die Proportion Statt: AB : ab = AC : aC. Sind die drey vordern Glieder AB, ab und AC dieſer Proportion beſtimmt worden, ſo läßt ſich daraus leicht das vierte Glied aC oder der nöthige Halbmeſſer des Getriebes finden. Vorher aber muß man die Größe des Bogens AMB ſuchen. Wäre nämlich die Zahl der Zähne am Umfange des Sperrades = 240, und würde das Sperrad von der Stoßſtange jedes Mal um einen Zahn fortgeſtoßen, ſo müßte der Bogen AMB ein 240ſter Theil des ganzen Umfanges des Sperrades ſeyn. Da nun jeder Kreisumfang in 360 Grade getheilt wird, ſo iſt der Bogen AMB in dem angenommenen Falle = $\frac{360}{240}$ Grade = 90 Minuten.

Wenn der Bogen AMB beſtimmt worden iſt, ſo ziehe man den Halbmeſſer CM dergeſtalt, daß dadurch der Bogen AMB in zwey gleiche Theile AM und BM getheilt wird. Dadurch theilt man denn auch die Sehne AB in zwey gleiche Theile AN und BN, ſo wie den Winkel ACB in ACM = BCM. Zugleich wird CN auf AB ſenkrecht ſtehen. Wenn man nun in dem an N rechtwinklichten Dreyecke ANC die Seite AG für den Radius annimmt, ſo iſt AN der Sinus des Winkels ACM. Da nun dieſer Winkel, ſo wie der Bogen AM in jenem Falle = $\frac{90}{2}$ Minuten = 45 Minuten beträgt, ſo findet man aus den Tabellen der Sinuſſe und Tangenten, daß AC : AN = 10000000 : 130896. Will man daher den Halbmeſſer des Sperrades, bis an den Punkt B Fig. 4. gerechnet (wo der Zahn von der Stoßſtange ergriffen werden ſoll), z. B. 15

Zoll = 180 Linien lang machen, ſo wird AC Fig. 5. 180 Linien betragen.

Man ſetze demnach 180 Lin. : AN = 10000000 : 130896. Daraus findet man nun AN = 2,35 Lin. und AB (= 2 . AN) = 4,7 Linien.

Die Sehne ab iſt eben der Raum, um welchen der Klotzwagen mit dem Baume bey jedem Hinaufſteigen der Säge von den Getrieben fortgeſchoben werden ſoll. Dieſer Raum muß mit der Schnittstiefe gleich ſeyn. Da nun die Schnittstiefe 1 oder $1\frac{1}{2}$ bis 2 Linien groß angenommen zu werden pflegt, ſo ſetze man ſie ſowohl, als ab = 2 Linien. Man ſetze ferner in der Proportion AB : ab = AC : aC ſtatt der Linien AB, ab und AC die bisher gefundenen Werthe, ſo erhält man 4,7 : 2 = 180 : aC, oder 47 : 20 = 180 : aC; mithin $aC = \frac{20 \cdot 180}{47}$ = 76,59 Linien, weil auch die drey erſten Glieder der Proportion in Linien ausgedrückt ſind. Dieſe Länge des Halbmeſſers aC darf man aber nur von dem Mittelpunkte der Welle bis an den Punkt rechnen, wo der Triebſtock den Zahn des Klotzwagen-Balkens OT Fig. 4. ergreift.

Die Handſägen, womit gewöhnlich zwey bis drey Mann einen auf dem Gerüſte liegenden Klotz nach der Vertikalfläche zerſchneiden, ſind ſo eingerichtet, daß die Spitzen der Zähne, wenn die Sägen gezogen werden, alle in einer perpendikulären Linie liegen. Nun aber wird die Säge durch die Kraft der Arbeiter ſtets gegen das Holz angedrückt. Dieß letztere geſchieht bey einer Sägemühle nicht; und während der Zeit, da die Säge herabgezogen wird und der Schnitt geſchieht, bleibt auch der Baum unverrückt liegen. Wenn nun hier ebenfalls die Spitzen der Zähne in einer vertikalen Linie lägen, ſo würde nur der erſte Zahn einſchneiden; er würde dadurch

den andern freye Bahn machen, die alſo nun ganz ohne Wirkung, folglich auch ganz unnöthig wären. Man muß daher den Sägen der Sägemühlen eine ſolche Einrichtung geben, daß die Spitzen der Zähne mit der Vertikallinie einen kleinen Winkel machen.

Wenn ABCD Fig. 6. Taf. III. die Säge bedeutet, AB die lothrecht ſtehende Länge derſelben, DC die gerade Linie, worin die Spitzen ihrer Zähne liegen, ſo würde, wofern die Linie DC mit AB parallel liefe, nur der unterſte Zahn C ins Holz einſchneiden können, alle übrigen Zähne aber würden durch den ſchon gemachten Riß ungehindert durchgehen. Die Säge muß alſo eine ſolche Geſtalt haben, daß die gerade Linie DC, woran die Spitzen der Zähne befindlich ſeyn ſollen, unterwärts der Vertikallinie AB immer näher kommt, aufwärts alſo immer mehr ſich davon entfernt.

Um nun für eine zu verfertigende Säge die Linie DC ſo einzurichten, daß die Säge bey jedem Herabſinken gleich tief in das Holz einſchneidet, und daß auch zugleich die verlangte Schnittstiefe erhalten wird, ſo merke man ſich folgendes. Die lothrechte Linie AB, die unterſte Breite CB der Säge, ſo wie der Kurbelbug ſind bekannt. Man ziehe von dem Punkte C die gerade und mit AB parallele Linie CF. Aus einem in der geraden Linie DC willkürlich angenommenen Punkte n ziehe man die gerade Linie no, ſo daß ſie zwey Mal ſo groß als der Kurbelbug und zugleich mit FC parallel wird. Endlich ſey DA auf CF und mo auf no ſenkrecht. Aus der Geometrie wiſſen wir, daß die Proportion Statt finden muß no : mo = CF : DF, indem no mit FC und mo mit DF parallel iſt. In dieſer Proportion ſind die drey vordern Glieder no, mo und CF bekannt. Denn no iſt der doppelte Kurbelbug, mo die Schnittstiefe, (weil der doppelte Kurbelbug dem ganzen Zuge der ſchneidenden Säge gleich ſeyn

muß), und CF die Länge der Säge, welche vorausgeſeßt werden muß. Daraus iſt nun leicht die Linie DF zu finden. Wäre z. B. no = 20 Zoll = 240 Linien, mo = 2 Linien, CF = 30 Zoll = 360 Linien; ſo hätte man die Proportion 240 : 2 = 360 : DF, alſo DF = $\frac{2 \cdot 360}{240}$ = 3 Linien. Nimmt man daher die unterſte Breite CB der Säge, die = FA iſt, zu 24 Linien an, ſo muß DA, zur Erreichung der vorhabenden Abſicht, = 24 + 3 = 27 Linien betragen. Und nun kann man die gerade Linie DC ziehen, in welcher die Spißen der Zähne zu liegen kommen.

Belidor hatte in der von ihm ſelbſt angelegten Mühle zu la Fere Sägen von verſchiedenen Winkeln, auch wohl von verſchiedener Dicke eingeſeßt und ſo lange an dem Schiebewerke Aenderungen vorgenommen, bis das unterſchlächtige Waſſerrad genau mit dem dritten Theile der Geſchwindigkeit des anſtoßenden Waſſers umlief. Das Spiel des Sägegatters ging dann in $\frac{5}{4}$ Sekunden vor. Bey 15 Zoll Kurbelbug gab dieß eine Geſchwindigkeit von $\frac{30 \cdot 2}{12} : \frac{5}{4}$ = 4 Fuß. Nun wurde binnen einer Stunde ein trockener eichener Stamm von 12 Zoll ins Gevierte und 30 Fuß Länge von drey Sägen in vier Bohlen zerſchnitten. Nach Belidors Rechnung betrug der Widerſtand, den die drey Sägen überwanden, 1074 Pfund, folglich für jede Säge 358 Pfund. Da jeder Schnitt $\frac{5}{8}$ Sekunden dauerte, und $\frac{1}{2}$ Stunde oder 1800 Sekunden zum wirklichen Durchſchneiden des Holzes angewandt wurden, ſo drangen die Sägen bey jedem Schnitt $\frac{5 \cdot 30}{8 \cdot 1800}$ Fuß = $1\frac{1}{2}$ Linien ins Holz ein. Und es ergab ſich zugleich, daß das Sägeblatt da, wo der leßte Zahn

aus dem Holze trat, $1\frac{1}{2}$ Linien breiter ſeyn mußte, als an derjenigen Stelle, wo der unterſte Zahn im Holze ſteckte, wie die Säge anfing abwärts gezogen zu werden. Solche Erfahrungen konnten allerdings ebenfalls von vielem Nutzen ſeyn.

Da, wo man eine alte Säge hat, kann man mittelſt derſelben auch leicht die beſtimmte Schnittstiefe erhalten, wenn man nur den Kurbelbug aus der Proportion $no : mo = CF : DF$ für die ſchon verfertigte Säge aufs Neue beſtimmt. Wäre z. B. $mo = 2$ Linien, $DA = 27$ Linien, $CB = 24$ Linien, und $AB = CF = 360$ Linien; ſo wird, da $DF = DA - CB = 3$ Linien iſt, jene Proportion in dieſe ſich verwandeln: $no : 2 = 360 : 3$ Linien. Man findet hieraus den doppelten Kurbelbug $= \frac{2 . 360}{3} = 240$ Linien, alſo den einfachen Bug $= 120$ Linien $= 10$ Zoll.

Um bey einer ſchon gebauten Mühle die Schnittstiefe zu finden, verfahre man auf folgende Art. Man bemerke die von der Säge binnen einer Stunde zerſchnittene Länge eines Baums, und ſuche die Zahl der Schnitte, welche in einer Stunde geſchehen. Man ſehe nämlich zu, wie oft das Waſſerrad in einer Stunde umläuft, und ſuche dann auf die bekannte Weiſe die Anzahl der Umdrehungen des Getriebes mit der Kurbel, während das Waſſerrad mit dem Stirnrade ein Mal ſich umdreht. Dividirt man nun die zerſchnittene Länge des Baums mit der Zahl der von dem Getriebe vollzogenen Umdrehungen, ſo giebt der Quotient jede Schnittstiefe an. Nach oben ſtehendem Exempel fand Belidor die binnen einer Stunde zerſchnittene Länge eines Baums = 30 Fuß = 4320 Linien, und die Kurbel war während dieſer Zeit 2880 Mal herumgegangen, folglich

war die Zahl der gemachten Schnitte ebenfalls = 2880, und die Schnittstiefe = $\frac{4320}{2880}$ = $1\frac{1}{2}$ Linie.

Ein Hauptpunkt bey dem Baue einer Sägemühle, den man hier eben ſo wenig, wie bey andern Maſchinen überſehen darf, iſt auch noch folgender. Man muß ja dafür ſorgen, daß der Widerſtand, den die bewegende Kraft zu überwältigen hat, ſo viel wie möglich immer einerley bleibt. Dieß erlangt man dadurch, daß man das ganze Gewicht des Sägegatters beynahe ſo groß macht, als die Hälfte der Gewalt iſt, womit das zu zerſchneidende Holz ſich der Säge widerſetzt. Dieſe Gewalt iſt aber in verſchiedenen Fällen auch verſchieden; denn ſie hängt von der natürlichen Feſtigkeit des Holzes, von der Dicke deſſelben, von der Schnittstiefe und von mehrern andern Umſtänden ab. Man muß deswegen das Sägegatter gleich anfangs mit mehreren ſchweren Gewichtſtücken verſehen, die man nach Belieben noch vermehren oder vermindern kann. Dadurch iſt man nun im Stande, dem Gatter in jedem Falle ein ſolches Gewicht zu verſchaffen, als man zur Gleichförmigkeit der Bewegung nöthig findet.

Wenn beym wirklichen Gebrauch der Mühle ſich zeigt, daß das Bewegungsmoment des Waſſerrades einen größern Widerſtand bequem zu überwältigen vermag, ſo kann man zwey, den Umſtänden nach auch wohl drey Sägen in das Sägegatter einſetzen.

Aus der Erfahrung läßt ſich einigermaßen die Gewalt beurtheilen, womit das Holz in verſchiedenen Fällen der Säge widerſteht. Solche Erfahrungen hat Belidor gemacht, und Karſten hat ſie in eine Tabelle geordnet. Es zerſchnitten nämlich drey Arbeiter mit $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Geſchwindigkeit, und 30 Pfund Kraft auf die Perſon, in einer Stunde ver-

ſchiedenes Holz bis auf eine verſchiedene Tiefe, wie die Tabelle zeigt.

Stärke des Holzes.	Gattung des Holzes.	Beſchaffenheit des Holzes.	Länge des Schnitts in einer Stunde.	Tiefe des einzelnen Schnitts.
Zoll.			Fuß.	Linien.
12	Eichenholz	trocknes	5	0,6
12	Eichenholz	grünes	10	1,2
7 bis 8	Eichenholz	trocknes	17 bis 18	2,16
7 bis 8	Eichenholz	grünes	25 bis 26	3
12	Tannenholz	trocknes	$6\frac{1}{2}$ bis 7	0,84
12	Tannenholz	grünes	14	1,68
7 bis 8	Tannenholz	trocknes	31 bis 32	3

Wenn man, bey einerley Gattung und Beſchaffenheit des Holzes, den Effekt nach der Länge des Schnitts beurtheilt, und annimmt, daß er im zuſammengeſetzten Verhältniſſe der Kraft und Geſchwindigkeit ſteht, ſo kommt alles ziemlich genau mit einander überein. Iſt die Kraft einer Säge = 410 Pfund, die Geſchwindigkeit = 4 Fuß, und iſt bey trocknem 12 Zoll dickem Eichenholze die Länge des Schnitts in einer Stunde 5 Fuß (nach der Tabelle), ſo kann man ſchließen $90 \cdot 3 : 410 \cdot 4 = 5 : \frac{5 \cdot 4 \cdot 410}{90 \cdot 3}$, welches wenig über 30 Fuß giebt. (90 war begreiflich die Kraft von drey Arbeitern, 3 ihre Geſchwindigkeit in Fußen.) Die Anzahl der Sägen könnte man folglich willkürlich annehmen, und daraus ſchließen, wie weit das Holz in einer Stunde zerſchnitten würde, und nach was für einer Linie man die Spizzen der Zähne ſtellen müſſe. Wollte man fünf Sägen einſetzen, ſo erhielte man $\frac{1230}{5} = 246$ Pfund für jede Säge. Dies gäbe $\frac{246 \cdot 4 \cdot 5}{3 \cdot 90} = 18\frac{2}{9}$ Fuß

für die Länge des Schnitts in einer Stunde. Dieß gäbe die Tiefe eines Schnitts $= \frac{5 \cdot 18\frac{2}{9}}{8 \cdot 1800} = \frac{5 \cdot 164}{8 \cdot 9 \cdot 1800}$ $= 0{,}0063$ Fuß $= 10\frac{5}{6}$ Scrupel Duodecimalmaß, d. i. beynahe 1 Linie, wodurch ſich die Geſtalt der Säge beſtimmt.

Auf eine ähnliche Art könnte man auch für die übrigen in der Tabelle angegebenen Fälle rechnen. Z. B. es wäre 7 bis 8 Zoll ſtarkes grünes Eichenholz zu zerſchneiden. Den Widerſtand einer jeden Säge rechne man zu 410 Pfund, und man habe drey Sägen. Mann bekäme dann $90 \cdot 3 : 410 \cdot 4 = 25 : \frac{410 \cdot 4 \cdot 25}{90 \cdot 3} = 152$. Dieß würde den Vorſprung des obern Zahns über den untern $= \frac{5 \cdot 152}{8 \cdot 1800}$ $= 0{,}053$ Fuß $= 7$ Linien 7 Scrupel Duodecimalmaß geben. Je größer aber dieſer Vorſprung wird, deſto ſtärker wird auch der Widerſtand, und dann könnte es oft beſſer ſeyn, eine größere Anzahl Sägen einzuſetzen, um die Kraft mehr zu vertheilen.

Nach jener Berechnung müßte man alſo, um verſchiedene Holzarten und Bäume von verſchiedener Stärke zu zerſchneiden, bald geradere, bald ſchrägere, bald weniger, bald mehr Sägen einſetzen, wenn man jederzeit die größte Wirkung erhalten wollte. Dieß wäre aber, wenn es zu oft geſchehen müßte, mit Unbequemlichkeiten und mit Zeitverluſt verknüpft. Man kann deswegen in den meiſten Fällen mit ziemlicher Genauigkeit bey der zuerſt beſchriebenen Conſtructionsart der Säge ſtehen bleiben.

Noch einige beſondere Einrichtungen in Sägemühlen und beſondere Arten von Sägemühlen.

Gemeiniglich iſt in den Sägemühlen außer dem Getriebe D Fig. 3. Taf. III. noch ein anderes auf

der andern Seite des Stirnrades MN befindlich, um deſſen Welle ein Seil geſchlagen iſt. Mittelſt dieſer Vorrichtung kann das zum Sägen beſtimmte Holz herbeygezogen werden. Dieß zweyte Getriebe iſt ſo eingerichtet, daß man es zurücklegen und aus den Zähnen des Stirnrades herausbringen kann, wenn der Baum ſchon auf dem Kloßwagen liegt und die Säge anfangen ſoll zu arbeiten.

Wenn die Sägemühle von Pferden getrieben werden ſollte, ſo müßte die Mühlwelle X Fig. 3. lothrecht ſtehen, und das Rad MN müßte dann ein horizontal umlaufendes Kammrad ſeyn. Man hat ſogar Handſägemühlen erfunden, die von Menſchenhänden in Bewegung geſetzt werden. Wenn man aber bedenkt, daß der geſammte Effekt einer Maſchine keinesweges größer als das mechaniſche Moment der Kraft ſeyn kann — wie Hr. Horwath in ſeiner Beurtheilung der Handſägemühlen richtig bemerkt, — und daß die Reibung bey jeder Maſchine einen Theil von dieſem Momente ohne allen Nutzen zerſtört, ſo möchte man es wohl immer rathſamer finden, den Baum von Menſchen ohne Maſchine durchſägen zu laſſen. Nur muß man dafür ſorgen, daß die Menſchen bequem arbeiten können.

Eine eigne Gattung von Sägemühlen, die wir durch Belidor kennen gelernt haben, hat die Kurbel, von welcher das Sägegatter die wiederkehrende Bewegung erhält, gleich an der Welle des Waſſerrades. Man kann dieſe aber nur dann anwenden, wenn man, wie in gebirgigten Gegenden, im Stande iſt, ein mit einer größern Geſchwindigkeit herumlaufendes oberſchlächtiges Waſſerrad anzulegen.

Noch eine andere Einrichtung von Sägemühlen beſteht darin, daß das Sägegatter von einem Däumlinge der Mühlwelle eben ſo, als die Stampfer in einer Stampfmühle emporgehoben wird, und dann durch den Fall die Säge in das Holz eindringen

läßt. Zu dem Ende mußte das Gewicht des Sägegatters doppelt ſo groß ſeyn als bey einer gewöhnlichen Sägemühle. Solche Sägemühlen, welche ſich bald langſamer bald ſchneller bewegen, eignen ſich ſehr ſchlecht zur Anwendung.

Viel beſſer iſt diejenige Einrichtung der Sägemühlen, wo man das Sägegatter und die gerade Säge mit der ſogenannten Cirkelſäge vertauſcht. Ein hölzernes Rad, auf deſſen Umfange die cirkelförmige 2 Fuß breite Säge in eine Fuge eingelaſſen und recht feſt geſchraubt iſt, ſitzt auf einer Welle, deſſen Trilling von dem Kammrade der Waſſerradwelle herumgetrieben wird. Dieſe Säge dreht ſich mithin in einer horizontalen Fläche; der Mechanismus ihrer Bewegung iſt einfacher, und zugleich findet bey ihr kein todter nur Zeit raubender Gang Statt. Hr. Gervinus, dem die Mechanik ſchon viele nützliche Anordnungen verdankt, thut dabey den Vorſchlag, das Fortrücken des durchzuſägenden Baumes nicht durch das Getriebe und den gezahnten Theil des Klotzwagens, ſondern lieber durch eine Schraube ohne Ende verrichten zu laſſen. — Auf obige Art iſt auch die im Jahr 1799 von Albert in Paris erfundene Säge ohne Ende eingerichtet.

Moſes Coates zu Washington in Nordamerika ſoll die Sägemühlen ſo verbeſſert haben, daß ſie weniger Sorgfalt, weniger Aufſicht und geringere Unkoſten verurſachen. Sobald der Baum eingelegt iſt, und die Säge ſich zu bewegen angefangen hat, ſo werden auch alle fernere Operationen ohne Beyhülfe eines Menſchen verrichtet. Sobald der Baum einmal durchgeſägt iſt, ſo läuft er wieder zurück, und mit großer Genauigkeit fällt dann die Säge an einem andern Orte wieder ein. Dieſes geht ſo fort, bis der Baum ganz zu Bohlen, Pfoſten oder Bretern, wie man will, zerſchnitten worden iſt.

Die Marmor-Sägemühlen und andere Steinſchneidemaſchinen haben ſtumpfe Sägenblätter, welche horizontal hin und her gezogen werden. Von Zeit zu Zeit ſtreut man, während des Schneidens, feinen Sand in den Einſchnitt, und befeuchtet ihn mit Waſſer. So wird denn der Stein eigentlich nicht durchgeſchnitten, ſondern durchgerieben. Die Reibung noch um ſo ſtärker zu machen, beſchwert man das Sägegatter mit Gewichten; ſ. auch Marmormühlen.

Aus Fig. 1. Taf. IV. wird man ſich von der Einrichtung ſolcher Steinſägemühlen einen deutlichern Begriff machen können. An der Welle des Waſſerrades ſitzt das Kammrad A feſt, welches in das Getriebe B eingreift. An der perpendikulär ſtehenden Welle dieſes Getriebes iſt oben in C eine Kurbel angebracht, woran die Zugſtange CD ſich befindet. Dieſe Zugſtange iſt an dem Gatter feſtgemacht, in welchem die Säge G ſitzt. So wie ſich nun die Kurbel beym Umlaufe des Getriebes herumdreht, ſo wird die Säge ſammt ihrem Gatter hin und her geſtoßen, und dadurch der Stein F durchſchnitten. Damit die Säge deſto leichter einſchneide, ſo iſt ſie oben in D und E mit dem Gewicht von ein Paar Centnern beſchwert. Da aber die Säge bey tieferm Einſchneiden den Stein nicht mehr berühren würde, ſo muß dieſer durch Keile höher und niedriger geſtellt und dadurch ſo nahe als möglich an die Säge hin gebracht werden können. — Eine ſolche Sägemühle iſt ſehr nützlich, Marmorplatten und andere Steine zum Bau großer Häuſer zu ſchneiden.

Wenn die Maſchine gut eingerichtet iſt, ſo kann die Friktion an den Seiten in den Nuthen der Gatterbalken von keinem großen Belang ſeyn. Auch möchte wohl folgende praktiſche Regel hier eine Empfehlung verdienen: Um den größten Effekt der Maſchine zu erhalten, beſchwere man das Sägegatter

nach

nach und nach mit ſo viel Gewicht, bis das Waſſerrad, wenn es unterſchlächtig iſt, mit $\frac{1}{3}$ der Geſchwindigkeit des anſtoßenden Waſſers, wenn es aber oberſchlächtig iſt, mit derſelben Geſchwindigkeit des in die Schaufel einſtürzenden Waſſers umläuft.

Wenn auch die Kunſt, Marmor mit Sägen zu ſchneiden, ſchon ſehr alt iſt, ſo hat es doch gewiß viel früher Holzſägemühlen oder Bretmühlen als Marmorſägemühlen gegeben. Schon im vierzehnten Jahrhundert hat man Holzſägemühlen gehabt, und zwar in Deutſchland an dem kleinen Fluſſe Roer oder Rüer. Im Jahr 1322 waren auch ſchon in Augsburg Sägemühlen. Breslau bekam eine ſolche im Jahr 1427, Erfurt 1490; und ſo erhielten im funfzehnten Jahrhundert noch mehrere deutſche Oerter dieſe nützlichen Maſchinen. Die Holländer ſcheinen die erſten Schneidemühlen im Jahr 1596 zu Saardam angelegt zu haben. Im Schweden ſoll die erſte im Jahr 1653 erbaut worden ſeyn. England bekam ſie einige Jahre früher. Im ſechszehnten Jahrhundert gab es ſchon Sägemühlen mit vielen Sägeblättern, auf welchen jeder Baum auf ein Mal in mehrere Breter zerſchnitten wurde. In England war man ſehr gegen die Einführung der Sägemühlen, weil man beſorgte, ſie würden viele gemeine Leute brodlos machen. Aus dieſer Urſache ließ man bey London eine Windſägemühle wieder eingehen, welche ein Holländer im Jahr 1633 angelegt hatte. Selbſt noch um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts hatte man bey der Einführung der Sägemühlen in England mit Schwierigkeiten zu kämpfen, die erſt in den neueſten Zeiten glücklich aus dem Wege geräumt werden konnten.

L. C. Sturm, vollſtändige Mühlenbaukunſt. Nürnberg 1718. Fol. Taf. 33. 36.

J. M. Beyer, Theatrum machinarum molarium, oder Schauplatz der Mühlenbaukunſt. Th. I. Leipzig 1735. (Neue Auflage. Dresden 1767.) Fol. S. 111 f.

Belidor's Architectura hydraulica. Bd. I. Augsburg 1740. Fol. Abth. 3. S. 1 f.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 109. Machine pour ſcier des pierres. — p. 115. Machine pour ſcier des planches. — p. 165. Machine pour faire mouvoir pluſieurs ſcies, invent. par M. du Quet. — p. 169. Machine pour ſcier des tambours de colonne et autres pieces courbes, invent. par M. du Quet. — p. 195. Machine pour ſcier le marbre, invent. par M. de Fonsjean. — Tom. IV. p. 3. Machine pour ſcier des planches. inv. par M. Guyot. — p. 221. Aſſemblage de pluſieurs Machines executé par M. Lespiniere. (Walkmühle, Sägemühle, Pulvermühle, Schiffziehmaſchine, alle werden zu gleicher Zeit durch einerley bewegende Kraft vermöge einer Kurbel bewegt.) — Tom. VII. Paris 1777. 4. p. 453. Moulin à eau pour receper les pilots, inv. par M. Pommiers.

L. Euler, ſur l'action des Scies; in Hiſtoire de l'Academie de Berlin. A. 1756. p. 267.

Wie dem Betruge der Müller, wenn ihnen Bretſtücke zum Bret-, Pfoſten- und Lattenſchneiden angefahren werden, am zuverläſſigſten zu begegnen; im Leipziger Intelligenzblatt vom J. 1765. S. 93.

Andr. Kaovenhofer, deutliche Abhandlung von Rädern der Waſſermühlen, und von dem inwendigen Werke der Schneidemühlen. Riga 1770. 4.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. VI. Greifswalde 1771. 8. S. 247 f.

Karl Knutberg, Beſchreibung und Zeichnung einer Sägemühle mit feinen Blättern, in den Abhandl.

der Kön. Schwed. Akad. der Wiſſenſch. Bd. XXXI. Leipzig 1772. 8. S. 12 f.

Wm. Bailey, the Avancement of Arts, Manufactures and Commerce, or Deſcription of uſeful Machines etc. London 1772. 4. (new ed. 1779.) Vol. I. p. 231. Die Sägemühle des Stansfield. — Auch in der Ueberſetzung: Theoretiſch-praktiſches Werk, die Künſte, Manufakturen und Handelsſchaft betreffend, oder Abriſſe und Beſchreibungen der nützlichen Maſchinen und Modelle ꝛc. München und Leipzig 1779. 4. S. 245 f.

J. P. Eberhard, Beyträge zur Matheſi applicata. Halle 1773. 8. S. 98.

Richner, Deſcription du modèle d'un moulin à ſcier; in den Actis Acad. Petropol. ad ann. 1777. P. I. p. 65.

B. F. Mönnich, Anleitung zur Anordnung und Berechnung der gebräuchlichſten Maſchinen. Abth. I. Augsburg 1779. 8. S. 336 f.

Sammlung nützlicher Maſchinen und Inſtrumente, nebſt deren Erklärung; a. d. Engl. Franzöſ. ꝛc. Nürnberg (ohne Jahrzahl) Fol. S. 17 f. Eine Maſchine zum Marmorſägen, erfunden von du Fonsjean. — S. 22. Maſchine, verſchiedene Sägen zugleich zu bewegen, erfunden von du Quet. — S. 23 f. Maſchine, wodurch Säulen und andere Rundungen können geſchnitten werden. — S. 77 f. Eine Maſchine, Steine zu ſägen. — S. 134 f. Eine Säge-, Schneide- oder Bretmühle.

H. W. Döbel, Erläuterung, ob es beſſer ſey, die Breter auf den Schneidemühlen oder mit Hand- oder Langeſägen zu ſchneiden; in den ökonomiſchen Nachrichten der Geſellſchaft in Schleſien. Th. IX. S. 320.

J. G. Büſch, Bemerkungen auf einer Reiſe durch einen Theil von Schweden im Jahr 1780. Hamburg 1783. 8. Beſchreibung der Sägemühle zu Carlscrona die vermittelſt ſechs Sägen 72 Schnitte auf einmal thut.

Jungs Lehrbuch der Fabrikwiſſenſchaft. Nürnberg 1785. 8. Th. II. Abth. 1. Hptſt. 1. No. 2.

Von der vom Baron von Werneck erfundenen neuen Wind-, Schneide- und Schindelmühle; in den Oekonomiſchen Nachrichten der Geſellſchaft in Schleſien. Bd. V. S. 147.

C. W. Haken, Beſchreibung einer bequemen Handmaſchine zum Steinſchneiden; in der Berliner Sammlung zur Beförderung der Naturwiſſenſchaft. Bd. II. S. 79.

J. Horwath, mechaniſche Abhandlung über die Hydroſtatik, Hydraulik und die von der Aeroſtatik und Pnevmatik abhängende Maſchinenlehre. Peſt 1786. 8. S. 99 f.

J. Beckmann, Beyträge zur Geſchichte der Erfindungen. Bd. II. Leipzig 1788. 8. S. 254 f. Geſchichte der Sägemühlen.

C. A. Scheidt, Beſchreibung einer Maſchine, womit Marmor und andere Steine zu großen Gebäuden geſchnitten werden können; in den Abhandlungen der Baierſchen Akad. d. Wiſſ. Bd. II. Th. II. S. 135.

Vergleichung der Koſten, Blöcke mit Handſägen oder auf der Sägemühle zerſchneiden zu laſſen; in Siemſen's Mecklenburgiſchem Magazine. Bd. I. 1791. S. 178.

J. Nancarrow, calculations relating to griſt and ſawmills for determining the quantity of water neceſſary to produce the deſired effect etc.; in den Transactions of the American philoſophical Society. Vol. IV. Philadelphia 1794. 4. p. 348.

Gottfr. Huth, allgemeines Magazin für die bürgerliche Baukunſt. Bd. II. Th. II. Weimar 1796. 8. S. 333 f. Zur Geſchichte der Sägemühlen.

Magazin zur Beförderung der Induſtrie. Leipzig 1802. Heft 3. Den Rahmen in den Schneidemühlen zu verbeſſern.

K. Chr. Langsdorf, Grundlehren der mechaniſchen Wiſſenſchaften. Erlangen 1802. 8. S. 684 f.

Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XXIII. Leipzig 1802. 8. Nov. S. 390. Eine neue Art von Sägemühlen.

Der Verkündiger, eine Wochenſchrift ꝛc. Jahrg. 7. Nürnberg 1803. kl. Fol. Eine verbeſſerte Sägemühle.

Sägeuhr, wird eine künſtliche Uhr genannt, welche auf folgende Art eingerichtet iſt. An einer gezahnten Stange bewegt ſich ein Rad herunter, deſſen Zähne in die Zähne der Stange eingreifen. Mit dem Rade iſt ein Laufwerk verbunden, welches ſich zugleich mit herunterbewegt, und wodurch man im Stande iſt, die Uhr die Zeit beſtimmen zu laſſen. Man hat alſo bey dieſer Uhr kein Gewicht, wie bey den Pendeluhren, und keine Feder, wie bey den Federuhren nöthig. Das Gewicht der Uhr ſelbſt ſetzt die Uhr in Bewegung.

Sägewagen, Klotzwagen, Schlitten, heißt derjenige bewegliche Theil in einer Sägemühle, auf welchem der durchzuſchneidende Baum der Säge allmälig entgegengerückt wird; ſ. Sägemühle.

Salinenmaſchinen, ſ. Salzwerksmaſchinen.

Salpeterſtampfmaſchine, iſt in Salpeterſiedereyen eine Stampfmaſchine zum Zerſtoßen des wilden Salpeters. Sie hat gewöhnlich drey Stampfen, ungefähr wie die Stampfen eines Pochwerks, die durch die Däumlinge einer umlaufenden Welle in Bewegung geſetzt werden. An beyden Enden der Welle befindet ſich eine Kurbel, woran zwey Menſchen drehen, wenn die Maſchine nicht etwa durch ein Waſſerrad betrieben werden ſoll.

Salzbrunnen, Soolbrunnen. Unter dieſen Namen verſteht man nicht bloß den Brunnenſchacht,

(die Faſſung der Salzquellen unter der Erde), ſondern auch zugleich das Gebäude, welches zur Verwahrung des Brunnens, und zur Befeſtigung der nöthigen Kunſtwerke darüber, gebaut werden muß.

Die Tiefe des Brunnens, bis zu welcher man ihn ausgraben will, richtet ſich nach den Umſtänden. Iſt man auf Quellen gekommen, womit man zufrieden ſeyn kann, ſo hält man an mit graben. Oft muß man von ſelbſt mit der Arbeit abbrechen, wenn der Zufluß der Quellen ſehr groß iſt, oder wenn böſe Dünſte hinzukommen. Die Weite des Brunnenſchachts richtet ſich nach der Stärke der Quellen und nach ſonſtigen Umſtänden. Immer ſucht man wenigſtens zwey, und wenn die Quellen ſtark ſind, vier und mehr Pumpenſätze in dem Brunnen anzubringen. In jenem Falle macht man ihn doch wohl 7 bis 8 Rheinl. Fuß; in dieſem 10, 12, auch wohl noch mehr Fuß weit. Sollen in dem Schachte ſelbſt Kunſtkreuze angelegt werden, ſo muß die Breite gegen 16 Fuß betragen. Uebrigens iſt ein breiter Brunnnen, der ſich nicht ſo bald auspumpt, immer beſſer, als ein enger.

Aber auch die Lage der Salzquellen beſtimmt mit die Weite des Brunnens. Bey ſtreichenden Quellen braucht der Schacht nicht weiter zu ſeyn, als daß die Pumpen darin Raum haben; bey Stoßquellen aber, deren mehrere in einer Entfernung von 10 und mehr Fußen in die Höhe ſtoßen, wird die Weite beträchtlich größer gemacht. Beym Abteufen giebt man dem Brunnen erſt eine viereckige, beym Ausmauern eine runde Form; dieſe der Dauerhaftigkeit wegen, jene, um die Erde beſſer vor dem Einſtürzen verwahren zu können. — Wilde Waſſer muß man aber ja mit großer Genauigkeit von der eigentlichen Soole abzuhalten ſuchen. Man kann die wilden Waſſer beſonders aufſammeln und fortleiten oder hinwegpumpen. Das Einſtürzen der Erde beym

Abteufen verhindert man durch Spreitzen mit Kränzen, durch Verſchalen mit Bohlen, durch Stützen mit Pfählen u. ſ. w. Beym Ausmauern muß man die Steine, wenigſtens ſo hoch als die Soole ſteigt, mit Moos und Letten verbinden, weil der Kalk von dem Salzwaſſer leicht aufgelöſt wird. Feldſteine und Ziegel ſind am beſten zum Mauern; ſ. auch Brunnen. Bleibt der Brunnenſchacht viereckig, ſo kann man ihn auch, wie die Schächte in Bergwerken, mit Holz (lauter über einander gelegten Balken oder Jochen) einfaſſen. Daß die Einfaſſung einige Fuß über der Oberfläche der Erde hervorragt, verſteht ſich von ſelbſt.

Durch eine hölzerne Scheidewand kann der Schacht in zwey Abtheilungen getheilt werden. Die eine Abtheilung iſt dann für die Pumpen zum Auffördern der Soole, der andere für die Leitern (die Fahrten) zum Befahren beſtimmt. Der Schacht zerfällt alſo dadurch in den Kunſtſchacht und in den Fahrſchacht.

Ueber den vollkommen eingefaßten Brunnenſchacht wird nun noch zum Schutz der Kunſtmaſchinen gegen Wetter und andere äußere Anfälle ein dauerhaftes, geräumiges, helles und bequemes hölzernes oder ſteinernes Brunnenhaus aufgeführt, worin auch die darunter befindlichen Kunſtwerke bequem beſichtigt und ausgebeſſert werden können.

(Die hierher gehörige Litteratur muß man unter den Artikeln Brunnen und Gradirmaſchinen ſuchen.)

Salzwaage, Soolwaage, Salzſpindel, Soolſpindel, Salzprobe, Halometer. Mit dieſem Inſtrumente wird die Stärke der Soole geprüft. An einer hohlen Kugel von dünnem Glaſe iſt ein langer dünner Hals und eine kleine Kugel angeblaſen. Etwas Bleyſchroot oder Queckſilber,

welches man in die kleine Kugel thut, ſenkt das Inſtrument bis auf eine gewiſſe Tiefe in die Flüſſigkeit und läßt es darin aufrecht ſtehen, aber ja noch ſchwimmen. Dieß Inſtrument taucht ſich nun, nach hydroſtatiſchen Gründen, in leichtere Flüſſigkeiten tiefer, in dichtere oder ſchwerere Flüſſigkeiten weniger tief ein. Die am Halſe angebrachte Theilung zeigt, wie weit es ſich in jeder Flüſſigkeit einſenkt. — Ein weiterer Unterricht von dieſem Werkzeuge gehört nicht hierher; ſ. auch Aräometer.

Salzwerke, Maſchinen dazu, ſ. Salzwerksmaſchinen, Gradirmaſchinen und Gradirwerk.

Salzwerkskunde. Es gehört dazu auch die Maſchinenlehre, wie man aus den Artikeln Salzwerksmaſchinen, Gradirmaſchinen und Gradirwerk ſieht.

Salzwerksmaſchinen, Salinenmaſchinen. So nennt man alle diejenigen Maſchinen, welche auf Salzwerken vorkommen, namentlich die Pumpwerke, die Waſſerräder, Windmühlen, Dampfmaſchinen, Treträder, die Stangenkünſte ꝛc., die man überhaupt ſonſt auch unter dem Namen Gradirmaſchinen begreift. Die Dornſtümpfer und ähnliche einfachere Maſchinen vermehren noch mit die Reihe der Salzwerksmaſchinen. In den Artikeln Gradirmaſchinen und Gradirwerk habe ich alle Salzwerksmaſchinen und überhaupt alles was über das Maſchinenweſen bei Salzwerken zu wiſſen nothwendig iſt, ausführlich genug vorgetragen.

Salzweſen, Salinenweſen. Ueber die dabey nothwendigen Maſchinen, ſ. Salzwerksmaſchinen, Gradirmaſchinen und Gradirwerk.

Sammelbehälter, Behälter zum Auffammeln des Waſſers, ſ. Baſſin, Reſervoir, Gradirwerk und Teiche.

Sammelkaſten, ſ. Baſſin, Gradirwerk und Reſervoir.

Sammelmaſchine zu Heu, Maſchine zum Einſammeln des Heues. Eine ſolche Maſchine hat der Engländer Middleton angegeben. Es iſt nicht ſchwer dergleichen Maſchinen auszuſinnen. Aber für die wirkliche Anwendung ſind ſie nur ſelten brauchbar.

John Middleton, Paper on making hay with a deſcription of his machine and the manner of uſing it; in den Transactions of the Society for the encouragement of Arts etc. Vol. XIV. London 1796. 8. p. 190. 195. — Steht auch in dem Magazin der neuen Erfindungen und Entdeckungen. Bd. III. Heft 1. Leipzig. 4.

Sammelteiche, ſ. Teiche.

Sammtſtuhl, nennt man den Stuhl, worauf der Sammt gewebt wird. Zu jeder beſondern Art von Sammt gehört auch ein beſonderer Sammtſtuhl, oder vielmehr ein Sammtſtuhl von beſonderer Einrichtung. Derjenige Sammtſtuhl, worauf ganz glatter Sammt gewebt wird, weicht nur in folgenden Theilen von dem Seidenweberſtuhle ab. Erſtens iſt der Bruſtbaum ein Stiftbaum, ein Baum, deſſen Stifte den fertigen Sammt ergreifen und feſthalten, ſtatt daß ſonſt die Zeuge auf den Baum aufgerollt werden. Ferner ſind in dem Hintertheile des Stuhls zwey Kettenbäume über einander angebracht, nämlich ein Baum zur Grundkette, welche im Sammt den Grund macht, und ein Baum zur Peilkette, die hernach den Sammt oder Flor bildet. Der erſte liegt unten, und muß ein ſolches Gewicht erhalten, daß die Grundkette ſo ſteif wie möglich ausgeſpannt wird; denn es iſt nöthig den Flor des Sammts möglichſt

feſt mit der Grundkette zu vereinigen, damit nach dem Aufſchneiden der Peilfäden der Flor nicht ausſpringe; auch muß man die Einſchlagfäden möglichſt feſt mit der Lade des Stuhls anſchlagen. Jenes Gewicht — Basquille genannt — befeſtigt man deswegen ſo an den Grundbaum, daß es innerhalb des Stuhls zu hängen kommt, während die Schnur des Gewichts außerhalb des Stuhls an dem Fußboden feſt gemacht iſt. Bey andern Seidenweberſtühlen hängt das Gewicht bekanntlich außerhalb des Stuhls. Dort muß freylich auch vor dem Abbäumen der Kette das Gewicht mit einer ſogenannten Wippe aufgehoben werden.

Der zweyte Baum, oder Peilbaum, liegt über dem Grundkettenbaume. Er bekommt ein leichtes ſogenanntes fliegendes Gewicht, welches außerhalb dem Stuhle an dem Peilbaume hängt. Dieſes Gewicht erlaubt dem Peilbaume frey zu ſpielen und verſtattet der Peilkette, ſich nach und nach abzuwickeln, wenn es nöthig iſt. Zum Weben des glatten Sammts gebraucht der Sammtweber zwölf Schäfte und acht Fußtritte. Der façonirte Sammt aber erfordert mehr Schäfte und mehr Fußtritte; der Stuhl ſelbſt erleidet weiter keine Veränderung. Zu dem gezogenen geblümten Sammt erhält der Stuhl einen Zampel und Harniſch, und wird mithin ein wirklicher Zampelſtuhl. Außerdem bekommt er, wegen der vielfarbigen Blumen, hinterwärts noch einen ſchrägen Rahmen, den ſogenannten Cantre, worin die verſchiedenen Rollen der geblümten Sammtkette ihren Platz haben.

Sand, als bewegende Kraft. Man hat es ſchon einige Mal verſucht, den feinen Sand als bewegende Kraft zu gebrauchen, indem man ihn ſo auf ein geſchaufeltes Rad fallen ließ, wie das Waſſer auf ein oberſchlächtiges Waſſerrad fällt. Im Kleinen,

wo man zu irgend einem Zweck, z. B. zu allerley Spielwerken, durch ein geſchaufeltes Rad eine umdrehende Bewegung erhalten wollte, gelangen die Verſuche recht gut auf folgende Art. Ein geſchaufeltes Rad, von der Geſtalt und Einrichtung wie ein oberſchlächtiges Waſſerrad iſt auch eben ſo wie dieſes um ſeine Welle beweglich. Die Welle pflanzt die erhaltene Bewegung mittelſt gezahnter Räder und Getriebe nach andern Theilen der Maſchine hin fort. Ueber dem geſchaufelten Rade iſt ein eben ſo geſtalteter Trichter als der Rumpf einer Kornmühle angebracht, unten mit einer Oeffnung, die vielleicht auf eine ähnliche Art, wie die Oeffnung unter dem Korn-Rumpfe (durch Hülfe eines Schuhes) enger oder weiter geſtellt werden kann. In den Trichter wird der Sand geſchüttet, der allmälig unten wieder ausläuft. Der Trichter muß nun ſo über dem Rade ſtehen, daß der auslaufende Sand (wie das Waſſer bey einem oberſchlächtigen Waſſerrade) gehörig in die Schaufeln oder Zellen fallen, und durch ſeinen Fall und ſein Gewicht das Rad gehörig umdrehen kann. Ehe der Trichter leer wird, muß wieder Sand in denſelben eingeſchüttet werden.

Daß eine ſolche Vorrichtung nicht im Großen angewandt werden kann, iſt leicht einzuſehen. Welch eine große Menge Sand würde nicht dazu gehören, um ein großes Rad beſtändig und gleichförmig mit der erforderlichen Geſchwindigkeit umzudrehen. Der Sand läßt ſich nicht ſo herbeyleiten als das Waſſer. Es müßte alſo unaufhörlich eine hinreichende Menge Sand vorräthig ſeyn, und Menſchen müßten dieſen Sand beſtändig in den Trichter ſchütten, wenn man nicht etwa wieder eine Maſchine erfinden wollte, welche den Sand von ſelbſt in den Trichter wirft. Aber dieſe Maſchine hätte wieder eine bewegende Kraft nöthig. Was würde man alſo wohl bey der ganzen Anſtalt gewinnen?

Sandbohrer, ein Bohrer zum Einbohren in ſandigte Gründe beym Brunnengraben; ſ. Brunnen- und Erdbohrer.

Sandkaſten, wird bey unterſchlächtigen Mühlen, die nur ein Gerinne haben, derjenige Waſſer haltende hohe hölzerne Kaſten genannt, durch welchen das Waſſer läuft, ehe es an das Rad ſtößt, um in demſelben Sand und Schlamm abzuſetzen und von dem Rade abzuhalten. Eine Treppe von etlichen Stufen führt zu dem Kaſten, damit man nachſehen und den abgeſetzten Unrath wieder heraus ſchaffen könne.

Sandrad, kann ein Rad heißen, welches durch Sand in Bewegung geſetzt wird; ſ. Sand, als bewegende Kraft. Man verſteht aber auch unter jenem Worte ein großes Rad mit Schaufeln, durch welche der Sand aus einem gewiſſen Grunde aufgemahlen, d. h. geſchöpft und in Prahme oder andere Behältniſſe geſchafft wird, worin man ihn fortführen kann. Viele Austiefungsmaſchinen, Moddermühlen, und Hafenreiniger ſind mit ſolchen Sandrädern verſehen. Ihre Beſchaffenheit lernt man aus den Artikeln Austiefungsmaſchine und Moddermühle kennen; ſ. auch Schaufelwerk, Schöpfrad, und Schöpfmaſchinen.

Sandſchaufel, nennt man die Schaufeln der Sandräder. Aber auch ſehr große Schaufeln führen dieſen Namen, mit welchen man ſandigte Anhöhen abzutragen nnd an andere benachbarte Stellen der Erde hinzuſchaffen im Stande iſt. Man kann ſie ohngefähr wie die Hebe- oder Schwungſchaufeln einrichten; ſ. Hebeſchaufel und Schwungſchaufel.

Sandſchöpfmaſchine, ſ. Austiefungsmaſchine, Moddermühle und Schöpfmaſchinen.

Sandſiebmaſchine, Sandſichtemaſchine, ſ. Siebmaſchine.

Sandſtraken, ſ. Schleuſe.

Sanduhren, Stundengläſer, heißen diejenigen Uhren, bey welchen eine Quantität Sand, die in einem gläſernen Gefäße befindlich iſt, nach und nach in abgemeſſenen Räumen durch ein kleines Loch in ein anderes Behältniß läuft, wo ſie ſich ſammelt und durch den verſchiedenen Stand die Zeit anzeigt. Iſt das eine Gefäß bis zu einer gewiſſen Tiefe abgelaufen, ſo kehrt man es um, und dann läuft in dieſes wieder der Sand aus dem andern Gefäße; u. ſ. f.

Die Sanduhren gebrauchte man zu Zeitmeſſern, ehe die Räderuhren erfunden wurden. Die Erfindung der Sanduhren iſt mithin ſehr alt, und mit den Waſſeruhren faſt von gleichem Alter. Auch noch jetzt werden dieſe Zeitmeſſer hin und wieder gebraucht, z. B. auf Dörfern, in Kirchen ꝛc. Schon vor ein Paar hundert Jahren gab es auch ziemlich künſtlich eingerichtete Sanduhren, z. B. ſolche, welche mehrere Tage laufen, Stunden, Viertelſtunden und noch kleinere Theile von Stunden zeigen; ferner ſolche, die ſich von ſelbſt umkehren; ſogar ſolche, welche für den Gebrauch zur See eingerichtet ſind u. ſ. w.

Sanktoriwaage, Pulswaage des Sanktorius, ſ. Pulswaage.

Sattel der Windmühle, heißt diejenige aus Balken beſtehende Vorrichtung des Bockes, auf welcher die Windmühle ſich drehen läßt; ſ. Windmühle.

Sattel der Stangenkünſte, iſt ein Stück Holz mit einem Loche in der Mitte, durch welches man eine Spindel ſteckt. Ein ſolcher Sattel mit dem darauf liegenden Geſtänge iſt um die Spindel beweglich; ſ. Stangenkunſt.

Sattelbalken, Sattelbäume, Sattelhölzer, Sattelſtänder, ſind die Balken, welche den Sattel der Windmühle bilden; ſ. Sattel und Windmühle.

Sattelhölzer, ſ. Sattelbalken.

Sattelriegel, ſind die Riegel, welche zur Verbindung der Sattelbalken dienen; ſ. Windmühle.

Sattelſtänder, ſ. Sattelbalken.

Satz, Kunſtſatz, Pumpenſatz, auch Saugſatz, Hebeſatz, Hubſatz. So nennt man in der Bergmannsſprache die Saugpumpen, welche ſonſt Pumpen ſchlechthin heißen. Man theilt die Sätze in niedrige Sätze und in hohe Sätze ein. Wenn nämlich die Pumpe gleich über dem Kolbenrohre ausgießt, ſo iſt ſie ein ſogenannter niedriger Satz. Befindet ſich aber über dem Kolbenrohre noch ein Auſſatzrohr oder mehr Auſſatzröhren, durch welche das Waſſer in die Höhe geſchaft werden muß, ſo iſt die Pumpe ein ſogenannter hoher Satz; ſ. auch Pumpe (Thl. III. S. 425). Die zweckmäßigſte Einrichtung dieſer Sätze lehren die Artikel Pumpe und Saugwerke.

Satz aufrichten, heißt den neu angelegten oder neu geliederten Kunſtſatz dahin bringen, daß er wieder Waſſer hebt. Man gießt von oben hinein Waſſer in die Auſſatzröhren, und ſucht dadurch zu bewirken, daß der Satz unten wieder Waſſer anſaugt.

Satz aufſchlagen, ſagt man, wenn alle zuſammen gehörigen Theile einer Pumpe miteinander in Verbindung gebracht werden.

Sätze einer Roßkunſt, ſind diejenigen Sätze, welche durch Pferde betrieben werden.

Satz hineinrichten, heißt ſo viel als die Theile eines Satzes gehörig auf einander ſtellen, damit er in den Stand komme, die Waſſer zu heben und auszugießen.

Sätze, ihr Lager zu machen, heißt die Sätze einer Kunſt in dem Kunſtſchachte aufſtellen. Durch Joche, Streben und Bolzen oder Klammern ſucht man die Sätze ſo zu befeſtigen, daß ſie nicht aus der Stelle gerückt werden können.

Satz läßt die Waſſer fallen, ſagt man, wenn an dem Kolben etwas ſchadhaft geworden iſt, ſo daß das durch ihn in die Höhe getriebene Waſſer nicht auf ihm ſtehen bleiben kann, ſondern wieder zurückfallen muß.

Satz liedern, heißt den Kolben mit neuem Leder verſehen.

Satz wird matt. Dieſes geſchieht, wenn das Leder an dem Kolben eines Satzes abgenutzt iſt, und der Satz nicht mehr ordentlich oder friſch hebt.

Satz in Pochwerken, Pochſatz. Dieſen Namen führen drey Stempel in dem Pochwerke, welche zuſammen arbeiten. Der eine, unter welchen das zu pochende Erz zuerſt kommt, heißt der Unterſchürer, der mittlere der Pocher oder Pucher, und der dritte der Austräger.

Satzbohrer, werden drey zuſammen gehörige Bohrer genannt, womit man zweymännig bohrt.

Sie beſtehen aus dem Anfangsbohrer, Mittelbohrer und Abbohrer.

Satzgezähe, beſteht aus einem Keile und zwey Federn, zum Bergmannsgebrauch.

Satzwaage, ſ. Schrotwage.

Sau, ſonſt gemeiniglich Göpelhund genannt, iſt ein an den Baum des Göpels gehängter Klotz zum Aufhalten oder Bremſen der Maſchine, wenn etwa das Seil reißt. Man verhütet dadurch das Zurückſchleudern der Laſt.

Sau in Pochwerken, iſt ein mit Holz ausgefütterter vierkantiger Sumpf, worein das Trübe von dem Herde fließt. Unter jedem Pochherde befinden ſich drey ſolche Sümpfe. Der Sauſtock auf dem Herde vor der Ausflußöffnung hält beym Abfließen die ſchwereren Sachen zurück. Gemeiniglich wird der Sauſtock mit dem einen Ende auf den Herdbaum und mit dem andern auf den Herd gelegt, damit er daſelbſt niedriger liege und das Trübe darüber hin fließe.

Sauberkaſten, iſt in der Mühle ein Kaſten, in welchen das geſiebte Mehl geſchüttet wird.

Sauberſieb, heißt in der Mühle ein feines Haarſieb zum Säubern des Mehles.

Saugemutter, ſ. Saugmutter.

Saugen, Sucken. Wenn in einem hohlen Kanale, in einer Röhre ꝛc. die daſelbſt eingeſchloſſene Luft durch irgend eine Vorrichtung dünner gemacht wird als die atmoſphäriſche Luft, ſo kann dieſe mit jener (vorausgeſetzt, daß ſie noch auf einem Wege mit einander in Verbindung ſtehen) nicht mehr das Gleichgewicht halten. Sie wird mit Gewalt in den Raum, worin die dünnere Luft befindlich iſt, ſo lange ein-

eindringen, bis wieder das Gleichgewicht Statt findet. Iſt aber der äußern atmoſphäriſchen Luft der freye Zugang zu der in dem Kanale, in der Röhre ꝛc. befindlichen dünner gemachten Luft durch eine flüſſige Materie geſperrt worden, ſo kann dieſe, welche von der äußern Luft ſtärker, als von der innern verdünnten Luft gedrückt wird, nicht in Ruhe bleiben. Der Druck der Atmoſphäre wird ſie in den Kanal, in die Röhre hineintreiben. Bey fortgeſetzter Verdünnung der Luft in dem Kanale, in der Röhre ꝛc. wird der flüſſige Körper, der nun nach allen Richtungen in die Oeffnung hineinſtrömt, endlich ſeitwärts und aufwärts in dem Kanale ꝛc. ſich fortbewegen, bis er vielleicht irgendwo wieder zum Ausguß kommt. Dieſe durch das Verdünnen der Luft in dem Kanale, in der Röhre ꝛc. hervorgebrachte Wirkung nennt man das Saugen oder Sucken.

Geſetzt, eine Röhre ie Fig. 17. Taf. I. ſey mit einem an der innern Fläche genau anſchließenden Stempel oder Kolben fg verſehen, welcher darin durch Hülfe der Kolbenſtange auf und nieder ſpielen kann. Die Röhre ſey unten in ein mit einer Flüſſigkeit, z. B. mit Waſſer gefülltes Gefäß getaucht. Wenn nun der Stempel bis zu der Höhe h über dem Waſſerſpiegel ad aufgezogen wird, ſo folgt die Flüſſigkeit in der Röhre dem Stempel nach, und füllt den ganzen innern Raum hfg unter dem Stempel an. Man ſagt dann, der Stempel ſauge. Der Stempel iſt es aber nicht, welcher die Flüſſigkeit nach ſich zieht, ſondern der Druck der über ef und gd liegenden äußern Luft treibt das um die Röhre herumſtehende Waſſer in die Röhre und die Waſſerfläche fg in die Höhe. Denn über der Waſſerfläche fg war bis h durchs Aufziehen des Stempels ein luftverdünnter oder luftleerer Raum entſtanden; alſo war unter dem Stempel keine Luft mehr, welche dem Drucke der äußern Luft entgegen wirken

konnte, folglich mußte das Waſſer in dieſen luftleeren Raum hineingepreßt werden, oder, dem allgemeinen Sprachgebrauche nach, der Stempel mußte ſaugen.

Wenn mit dem Munde geſaugt wird, ſo bilden Lippen und Gaumen den Kanal, und die feſtanſchließende Zunge vertritt die Stelle des Stempels ꝛc. Saugt der Mund an einem langen Rohre, ſo iſt die innere Höhlung deſſelben blos als eine Verlängerung des Kanals, welchen Lippen und Gaumen bilden, anzuſehen. Das Zurückziehen der Zunge verdünnt die Luft in dem Kanale, und ſo wird durch den Druck der äußern elaſtiſchen Luft die Flüſſigkeit durch das Ende des Rohrs hineingetrieben.

Das Saugen geht in der atmoſphäriſchen Luft nur ſo weit, bis der Gegendruck, welchen die eingeſaugte flüſſige Materie vermöge ihres Gewichts ausübt, dem Drucke der äußern Luft gleich wird. Aus dieſem Grunde kann das Waſſer nicht viel über 30 Fuß, das Queckſilber nicht viel über 26 Zoll ſenkrechter Höhe emporgehoben werden. Wäre eine in Waſſer ſtehende Röhre, wie Fig. 17. Taf. I., etliche 40 Fuß hoch, und hätte man den Stempel 40 Fuß hoch aufgezogen, ſo würde das Waſſer dem Stempel nicht ganz folgen können, ſondern es würde auf einer Höhe von 31 bis 32 Fuß ſtehen bleiben. Denn nun hielte es mit dem Drucke der äußern Luft, die es in den luftleeren Raum der Röhre hineingepreßt hatte, das Gleichgewicht. Es iſt nämlich hier ein allgemeines Naturgeſetz, daß der Druck der Luft auf eine gewiſſe Fläche ſo ſtark iſt, als das Gewicht einer 30 bis 31 Fuß hohen Waſſerſäule, deren Grundfläche die Größe jener Fläche beſtimmt; ſ. auch Abſcheu des Leeren, Barometer und Saugwerke.

Saugerpumpe, ſ. Zubringer.

Saugerpumpe, ſagt man auch bisweilen ſtatt Saugpumpe.

Saughöhe, iſt die Höhe, zu welcher das Waſſer in den Pumpen durch das Saugen emporgeſchafft wird; ſ. Saugen und Saugwerke.

Saugloch, Saugmündung, iſt die Oeffnung in einer Saugröhre, durch welche das Waſſer gleich nach emporgezogenem Kolben unmittelbar eindringt; ſ. Saugwerke.

Saugmutter, wird eine Saugpumpe genannt, welche ein kleines Baſſin in der Höhe, wo andere Pumpen ſtehen, mit Waſſer verſorgt. Dieſes Waſſer dient, das Leder am Umfange des Kolbens ſtets zu erfriſchen, ehe es trocken werden, folglich zu ſehr an der Röhrenwand ſich reiben oder Luft zwiſchen ſich und der Röhrenwand hindurchlaſſen kann. Solche Saugmütter giebt es bey der Waſſermaſchine zu Marley in Frankreich. Sonſt trifft man ſie bey Pumpwerken nur wenig an, weil man die Pumpen gemeiniglich auf eine einfachere Art anfriſcht; ſ. Pumpe anfriſchen.

Saugpumpen, ſ. Saugwerke.

Saugröhre, Saugrohr, Anſteckröhre, Anſteckekiel. So nennt man in den Pumpen diejenigen Röhre, welche mit ihrem untern offenen Ende im Waſſer ſteht, welche oben mit der Kolbenröhre (dem Stiefel) verbunden und oben nach der Kolbenröhre zu mit einem aufwärts gehenden Ventile verſchloſſen iſt. Ueber die weitere Einrichtung dieſer Röhre ſehe man die Artikel Pumpe und Saugwerke. — Anſteckekiel heißt die Saugröhre in der Bergmannsſprache.

Saugrohrklappe, Saugrohrventil, Ventil des Saugrohrs, ſ. Saugröhre, Ventil und Saugwerke.

Saugrohrwand, Wand der Saugröhre, ſ. Saugwerke und Röhre.

Saugſätze, ſ. Satz.

Saugſchwungmaſchine, nennt Hr. Langsdorf eine neue Maſchine, welche ſich auf die Rückwirkung des Waſſers und zugleich auf die Schwungkraft und den Druck der Atmoſphäre gründet. Sie dient, Waſſer in die Höhe zu ſchaffen, und kann durch ein Waſſerrad, oder durch Windflügel, oder durch ein Tretrad oder auch durch andere Kräfte betrieben werden.

Fig. 2. Taf. IV. iſt dieſe ſinnreiche Maſchine des Herrn Langsdorf abgebildet, wie ſie von einem oberſchlächtigen Waſſerrade in Bewegung geſetzt wird.

An dem Wellenbaume W des Waſſerrades ſitzt das Kammrad V feſt, welches in einen Trilling T eingreift. Die lothrechte Welle dieſes Trillings enthält ein waagrechtes Stirnrad U, das wieder in einen Trilling S eingreift. Der Trilling S iſt um eine Art Saugrohr GB gelegt. Dieſes Saugrohr kann aus mehreren ausgehauenen Eichenſtücken beſtehen, die mittelſt ſtarker Ringe luftdicht zuſammengetrieben ſind. Ein etwa aus Kupfer verfertigtes Schwungrohr P′NP hat in der Mitte nach oben und nach unten zu Anſatzſtücke aa, bb. An das untere Anſatzſtück bb wird das Saugrohr angeſteckt, welches an ſeinem obern Ende ringsum einen cylindriſchen Anſatz hat, oder da doch um etwa 1 Zoll dicker iſt.

Das untere Anſatzſtück bb wird, ſobald man es angeſteckt hat, mit einer hölzernen cylindriſchen Wand umgeben und mit eiſernen Ringen feſt angetrieben. Die cylindriſche Wand ſelbſt kann aus zwey Hälften zuſammengeſetzt ſeyn. Nun treibt man unten in die Grundfläche des cylindriſchen Abſatzes,

rings um das Abſatzſtück herum, eiſerne Keilchen ein, damit dadurch auch die kleinſten Zwiſchenräumchen zwiſchen dem Anſatzſtücke und der Wand des Saugrohrs ausgefüllt und verdichtet werden, und keine Luft eindringen könne. Auf das obere Anſatzſtück a a wird ein neues Stück Eichenholz aufgeſetzt, welches aus mehreren Stücken zuſammengefügt ſeyn kann. Dieſes Stück reicht bis K, wo der Zapfen befeſtigt iſt. Es vertritt oben die Stelle des Wellbaums und wird nur nach der Höhe des Anſatzſtücks bis A ausgehöhlt. Es wird ebenfalls mit einer hölzernen cylindriſchen Wand umgeben, die man wieder mit eiſernen Reifen belegt, um hiernächſt auch in die obere ebene Fläche der cylindriſchen Wand von oben herab ringsum eiſerne Keilchen eintreiben und auch von dieſer Seite alles luftdicht einrichten zu können.

Das Schwungrohr MO bekommt bey P und P′ Oeffnungen, und unter dieſe Oeffnungen wird ringsherum ein kreisförmiges Gerinne oder eine Art Baſſin YY geführt. Bey Q wird ein Trichter mit einem Deckel angebracht, den man auf und anſchrauben kann. Das Wellbaumſtück KA wird ſchief von u nach v durchbohrt, ſo daß man in dieſes Loch nach Belieben einen hölzernen Nagel einſtecken und wieder herausnehmen kann. Unten in das Saugrohr wird ein kurzes hölzernes Röhrenſtück c mit einer Klappe d eingetrieben und zur Seite ein Spunt e angebracht, damit man im Stande ſey, dieſer Klappe nöthigen Falls von außen beyzukommen. Von außen wird auch aus zuſammengeſetzten Eichenſtücken eine dicke cylindriſche Wand ff angetrieben, die man nicht blos durch eiſerne Keilchen ſo feſt als möglich an das Saugrohr anpreßt, ſondern die man auch noch durch den in die Saugrohrwand zum Theil eingelaſſenen ſtarken eiſernen Reifen gg hindert, oberwärts auszuweichen. Die äußere cylindriſche Wand dient zum Einlaſſen des untern Zapfens.

Der Gebrauch und Effekt dieſer Maſchine iſt nun folgender. Man nimmt zuerſt den Deckel bey Q hinweg, zieht zugleich den hölzernen Nagel uv heraus, und füllt die Maſchine durch Q ganz mit Waſſer an. Die Luft in dem Anſatzſtücke aa findet dann bey dem Anfüllen ihren Ausweg durch die Oeffnung uv, bis alles, auch die Oeffnung uv ſelbſt, mit Waſſer angefüllt iſt. Sobald aber das Waſſer bey u ausläuft, wird der hölzerne Nagel wieder eingeſchlagen, und die Maſchine vollends bis zu den Oeffnungen PP′ angefüllt. Dieſe Anfüllung würde nicht geſchehen können, wenn nicht bey d das Fallthürchen oder die Klappe angebracht wäre, welche die untere Oeffnung verſchließt.

Wenn das Anfüllen der ganzen Maſchine geſchehen iſt, ſo wird das Waſſerrad X (oder die Windmühle, oder das Tretrad ꝛc.) angelaſſen. Vermöge des Räderwerks kommt nun auch das Saugrohr GB zu einer ſchnellen Umdrehung; und mit dieſer Umdrehung iſt denn auch zugleich die Umdrehung des Schwungrohrs MNO verbunden. Die Schwungkraft ertheilt nun dem Waſſer im Schwungrohre ein Beſtreben, ſich von der Umdrehungsachſe hinweg nach den Oeffnungen PP′ zu entfernen, und ſo gegen dieſe Oeffnungen zu drücken. Dadurch wird aber, wenn nur die Umdrehungsgeſchwindigkeit groß genug iſt, der Druck der Atmoſphäre gegen die Oeffnungen PP′ überwältigt; folglich wird nun der Druck der Atmoſphäre auf das Waſſer Z vermögend, den Druck der Waſſerſäule NB im Saugrohre zu überwinden. Bey fortdauernder Umdrehung ſtrömt mithin das Waſſer bey B ununterbrochen in das Saugrohr, und fließt durch die Oeffnungen PP′ wieder aus.

Bey geringen Höhen könnte dieſe Maſchine zur Aufförderung der Waſſer gewiß treffliche Dienſte leiſten. Vor den Pumpen hat ſie manchen Vorzug. Die Pumpen laſſen das Waſſer oft fallen, geben

niemals vollen Hub, thun ohne beſtändige Aufſicht bey trübem und unreinem Waſſer nicht die gehörigen Dienſte, haben einen beträchtlichen Theil der Kraft ſchon zur Ueberwindung der Friktion an den Kolben nöthig, und ſind wegen der Liederung koſtbar zu unterhalten, welches alles bey der Saugſchwungmaſchine theils gar nicht, theils in geringerm Maße Statt findet. Bey der Saugſchwungmaſchine hat auch die Laſt nur im erſten Anfange der Bewegung von der unendlich kleinen Geſchwindigkeit an einige Zeit nöthig, um allmälig in volle Bewegung zu kommen. In dieſer beharrt ſie nachher unveränderlich, da hingegen bey den Pumpen die Geſchwindigkeit mit jedem Schub und Hub aufs Neue von Null anfangen muß, wodurch der Effekt merklich vermindert wird. Bey der Saugſchwungmaſchine iſt auch das Moment der Laſt unveränderlich, da ſolches doch bey den Pumpen in Verbindung mit dem Krummzapfen während jeder Umdrehung des Rades zwey Mal Null und zwey Mal am größten wird. Herr Langsdorf glaubt daher, daß die Saugſchwungmaſchine in vielen Fällen, wo ſie ſich anbringen läßt, drey Mal mehr in der Ausübung leiſten müſſe, als die gewöhnlichen Pumpen.

Nach Hrn. Langsdorf Meinung wäre die Saugſchwungmaſchine auch die vortheilhafteſte Maſchine zur ſchnellen Aushebung des in Schiffe eingedrungenen Waſſers. Statt des Waſſerrades brauchte man nur einen Haſpel anzubringen, an deſſen Rundbaume das in den Trilling eingreifende Rad feſtſitzt. Die Haſpelhörner können lang genug gemacht werden, daß an jedem drey Mann zugleich, alſo überhaupt ſechs Mann an der Maſchine zu arbeiten im Stande ſind. Läßt man das Schiffsvolk gehörig abwechſeln, ſo können die ſechs Mann immer eine kurze Zeit hindurch die Haſpelhörner gar wohl mit einer Geſchwindigkeit von 3 Fuß in jeder Sekunde betreiben. Da-

bey brauchte jeder Arbeiter nur eine Kraft von 25 Pfund, oder alle zuſammen eine Kraft von 150 Pf. anzuwenden, um bey dieſer im Nothfall erforderlichen Anſtrengung eine Waſſermenge zu fördern, die durch keine andere Art von Maſchine zu erwarten wäre. — Ich ſetze noch hinzu, daß die Saugſchwungmaſchine allerdings ſehr ſorgfältig bearbeitet ſeyn muß, daß vorzüglich alle Theile des Saugrohrs und des Schwungrohrs überall genau im Gleichgewicht ſich befinden müſſen, wenn die Maſchine ruht, damit ſie in der Bewegung einen recht gleichförmigen nicht wankenden Schwung habe.

K. Chr. Langsdorf, Lehrbuch der Hydraulik. Altenburg 1794. 4. S. 352 f.

K. Chr. Langsdorf, Handbuch der Maſchinenlehre. Bd. I. Altenburg 1797. 4. S. 275 f.

K. Chr. Langsdorf, Grundlehren der mechaniſchen Wiſſenſchaften. Erlangen 1802. 8. S. 562 f.

Saugventilator, ſ. Ventilator.

Saugwerke, Saugpumpen. So nennt man diejenigen Pumpen, worin das Waſſer beym Aufziehen des Kolbens durch den Druck der Atmoſphäre in die Höhe gebracht wird; ſ. Saugen und Pumpe.

Herr Baader theilt die Saugwerke in eigentliche Saugwerke und in Hebewerke ein. Saugwerk nennt er jede Pumpe, bey welcher nur allein durch den Druck oder vielmehr durch das Uebergewicht der Atmoſphäre das Waſſer in die Höhe und zum Ausguß gebracht wird; Hebewerk hingegen eine ſolche Pumpe, in welcher das Waſſer, nachdem es durch die Kolbenöffnung getrieben iſt, von dem ſteigenden Kolben auf eine beträchtliche Höhe bis zum Ausguß gehoben wird. Eine gewöhnliche Saugpumpe, welche gleich über dem Kolbenrohre ausgießt, heißt

ein niedriger Saß oder ein Saugwerk ſchlecht⸗hin; eine Saugpumpe hingegen, welche über dem Kolbenrohre noch mit einem Aufſaßrohre von be⸗trächtlicher Höhe verſehen iſt, ein hoher Saß oder ein vereinbartes Saug⸗ und Hebewerk. Eine Pumpe, die das Waſſer zugleich in die Höhe ſaugt und dann durch eine andere Röhre vermöge eines innern Drucks fortpreßt, iſt ein vereinbartes Saug⸗ und Druckwerk; ſ. auch Pumpe und Druckwerk.

Der Kolben braucht in ſeinem niedrigſten Stande gerade nicht unter der Oberfläche des Waſſers ſich zu befinden, wie bey den gewöhnlichen Waſſerpumpen; er kann vielmehr eine anſehnliche Strecke über der Waſſerfläche entfernt ſeyn, wie dieß aus folgender Beſchreibung erhellen wird.

Zuerſt will ich an der ſehr einfachen Zeichnung Fig. 3. Taf. IV. erläutern, wie durch ein Saugwerk das Waſſer gehoben wird.

ABDC ſey die Kolbenröhre oder der Stie⸗fel, worin der Kolben ST, der ſehr genau (luft⸗dicht) an die Röhrenwand anſchließt, vermöge der Kolbenſtange b auf und nieder ſpielt. Mit der Kolbenröhre ABDC iſt die bis an MN ins Waſſer eingetauchte Röhre mEF verbunden, welche Saug⸗röhre, Anſteckröhre und von Bergleuten auch Anſteckekiel genannt wird. Die Kolbenröhre hat am Boden ein Ventil m, welches ſich nur auf⸗wärts öffnet. Auch der Kolben SF hat ein ſolches Ventil, welches dem Waſſer nur aufwärts den Durch⸗gang verſtattet. Man nehme an, der Kolben befinde ſich in ſeiner niedrigſten Stelle und berühre unmit⸗telbar den Boden des Stiefels, ſo daß zwiſchen bey⸗den gar keine Luft befindlich ſey. Wenn man nun den Kolben von dem Boden BD erhebt, ſo entſteht unter dem Kolben ein luftleerer Raum; es bekommt mithin die in der Saugröhre mEF eingeſperrte

Luft ſogleich die Freyheit ſich auszudehnen, das Ventil m zu öffnen und in den luftleeren Raum des Stiefels einzudringen. Die nämliche Luftmaſſe alſo, welche vorher in der Saugröhre über der Waſſerfläche enthalten war, nimmt jetzt einen größern Raum ein; denn ſie erfüllt nun die Saugröhre von r bis M und den Stiefel von m bis v. Sie muß folglich an Dichtigkeit und Elaſticität verloren haben. Deswegen wird auch ihr Druck von dem Drucke der äußern auf die Waſſerfläche preſſenden Luft überwältigt. Dieſe äußere Luft zwingt das Waſſer in der Röhre hinaufzuſteigen, und zwar ſo hoch (z. B. bis e n), bis das Gewicht der hineingetretenen Waſſerſäule mit dem Drucke der eingeſchloſſenen Luft zuſammen dem Drucke der Atmoſphäre gleich iſt. Wird nun aber der Kolben bis an BD niedergedrückt, ſo preßt er die im Stiefel enthaltene Luft zuſammen, dadurch muß denn begreiflich das Ventil m zugedrückt, das Kolbenventil v aber aufwärts geöffnet werden. Die unter dem Kolben befindliche Luft tritt alſo jetzt aus dem Stiefel heraus.

Wenn der Kolben von Neuem emporgehoben wird, ſo hinterläßt er auch im Stiefel wieder einen luftleeren Raum. Ein Theil von der in der Saugröhre befindlichen Luft dringt alſo abermals in den Stiefel ein, und weil dadurch ihre Dichtigkeit und elaſtiſche Kraft aufs Neue vermindert wird, ſo muß auch das Vermögen der äußern auf das Waſſer preſſenden Luft noch größer werden und das Waſſer ſelbſt in der Saugröhre noch höher ſteigen, z. B. bis an p t. Dauert das Kolbenſpiel fort, ſo kann auf dieſe Weiſe das Waſſer auf eine Höhe gebracht werden, die zwiſchen 30 bis 32 Fuß beträgt. Ganz genau kann man dieſe Höhe nicht angeben, weil die Elaſticität der atmoſphäriſchen Luft, welche das Empordrücken des Waſſers in der Röhre bewirkt, zu verſchiedenen Zeiten veränderlich, bald ſtärker, bald ſchwächer iſt,

wie man an dem Steigen und Fallen des Queckſilbers im Barometer beobachten kann.

Ich habe bisher angenommen, daß der Kolben in ſeiner niedrigſten Stelle den Boden des Stiefels unmittelbar berührt, ſo daß zwiſchen beyden keine Luft mehr ſey. Allein dieſe Forderung läßt ſich nicht gänzlich befriedigen. Es bleibt vielmehr zwiſchen dem Kolben und dem Boden des Stiefels immer ein Raum, der anfangs (vor dem Emporziehen des Kolbens) mit Luft von natürlicher Dichtigkeit angefüllt iſt. Dieſen Raum nennt man den ſchädlichen Raum der Pumpe. Je kleiner dieſer ſchädliche Raum iſt, deſto vollkommner iſt die Pumpe. Den Grund hiervon zeigt folgende Betrachtung.

Es ſey ST die niedrigſte Stelle des Kolbens und STDB der ſchädliche Raum der Pumpe. Steigt der Kolben erſt von ST zu ſeiner höchſten Stelle AC hinauf, ſo breitet ſich die im ſchädlichen Raume STDB zurückgebliebene Luft in dem ganzen Raume ABDC aus, welcher zwiſchen dem Boden des Stiefels und dem Kolben befindlich iſt. Die Dichtigkeit und Elaſticität der Luft, welche nun einen größern Raum einnimmt, wird dann begreiflich vermindert, folglich ſtößt die in der Saugröhre mEF enthaltene dichtere Luft das Ventil m auf, und ein Theil dieſer Luft tritt in den Stiefel hinein. Das Waſſer wird alſo nun durch die Elaſticität der äußern Luft auf die bereits oben erklärte Art in der Röhre z. B. bis en hinaufgetrieben. Der kurz nachher niedergedrückte Kolben preßt die im Stiefel befindliche Luft zuſammen; dieſe ſchließt alſo das Ventil m zu, und da ſie durch das Niederdrücken des Kolbens dichter wird, als die äußere Luft iſt, ſo ſtößt ſie das Ventil v auf. Nun tritt ſo viel davon durch das Ventil und aus dem Stiefel, bis das übrig bleibende mit der äußern Luft das Gleichgewicht hält. Wenn nun der Kolben wieder ſeine unterſte Stelle ST erreicht, ſo

ſo iſt die in dem Stiefel zurückgebliebene Luft STDB mit der äußern Luft von gleicher Dichtigkeit, folglich iſt ſie dichter als die in der Saugröhre enthaltene (durch das Pumpen locker gewordene) Luft; denn dieſe war bey dem Herabſinken des Kolbens in ihrem einmal befindlichen verdünnten Zuſtande geblieben, weil das verſchloſſene Ventil m ihre Zuſammenpreſſung verhinderte.

Geſetzt nun, der Kolben ſteige aufs Neue von ST bis AC hinauf. Alsdann breitet ſich die im ſchädlichen Raume enthaltene Luft in dem ganzen Raume ACDB aus, und nimmt folglich wieder an Dichtigkeit ab. Wenn ſie nun dadurch dünner wird, als die in der Saugröhre befindliche Luft iſt, ſo wird ſie von dieſer überwältigt, welche das Ventil m aufmacht, zum Theil in den Stiefel hineindringt, wo ſie ſich mit der im Stiefel befindlichen Luft ins Gleichgewicht ſetzt. Dadurch wird nun freylich die Elaſticität der in der Saugröhre noch zurückbleibenden Luft wieder vermindert, ſo daß die äußere atmoſphäriſche Luft das Waſſer, worauf ſie drückt, weiter in die Röhre hineinpreſſen kann, welches nun darin höher ſteigen muß. Würde aber die Luft des ſchädlichen Raumes durch jenes abermalige Aufſteigen des Kolbens, nach geſchehenem Ausbreiten in dem ganzen Raume ACDB, nicht dünner, als die in der Saugröhre enthaltene Luft iſt, ſo könnte dieſe nicht das Ventil m öffnen, nicht in den Stiefel eindringen, und folglich könnte auch das Waſſer in derſelben Röhre nicht weiter emporſteigen; vielmehr würde es in ſeiner vorigen Höhe, z. B. in pt ſtets ruhig bleiben; man möchte den Kolben auch bewegen auf welche Art und wie lange man wollte. Dieſer Fall kann ſich nun ſchon zutragen, wenn die Höhe des Waſſers in der Röhre über der Waſſerfläche noch viel kleiner als 31 Fuß iſt. Man hat deswegen die größte Höhe, worauf das Waſſer in der Röhre eines

mit ſchädlichem Raume verſehenen Saugwerks über dem Waſſerſpiegel erhoben werden kann, abgebraiſch unterſucht, und folgendes gefunden, wovon die Richtigkeit erwieſen iſt.

Man nenne die Höhe derjenigen Waſſerſäule, welche durch den Druck der atmoſphäriſchen Luft im Gleichgewicht erhalten werden kann, $= E$, den Kolbenzug $= b$, die Höhe des ſchädlichen Raumes $= s$, den Quotienten, welchen man erhält, wenn man den Querſchnitt des ſchädlichen Raums mit dem Querſchnitt des Stiefels dividirt, $= \mu$, und die geſuchte Höhe $= x$; ſo iſt

$$x = \frac{E \cdot b}{b + \mu \cdot s}.$$

Hätte demnach ein Saugwerk keinen ſchädlichen Raum, ſo hätten auch die Größen μ und s in der aufgeführten Formel keinen Werth, und dann müßten ſie aus der Formel hinwegbleiben, und die Höhe x wäre $= \frac{E \cdot b}{b} = E = 31$ Fuß. So hoch könnte mithin das Waſſer in einem Saugwerke ohne ſchädlichen Raum emporgebracht werden. Sobald aber ein ſchädlicher Raum da iſt, ſo findet man die Höhe x, aus der Formel

$$x = \frac{E \cdot b}{b + \mu \cdot s}$$ kleiner, als 31 Fuß, und ſie wird deſto kleiner, je größer der ſchädliche Raum iſt.

Wären z. B. die Querſchnitte des Stiefels und des ſchädlichen Raumes unter einander gleich, folglich $\mu = 1$, wäre $b = 16$ Zoll, die Höhe s des ſchädlichen Raumes $= 6$ Zoll, ſo würde für dieſen Fall ſeyn

$$x = \frac{31' \cdot 16''}{16'' + 6''} = \frac{372'' \cdot 16''}{22''} = 270\tfrac{6}{11}$$

$= 22'\ 6\tfrac{6}{11}''$.

Behält man $b = 16''$, und vermehrt man den ſchädlichen Raum ſo, daß $ſ = 8''$ wird; ſo iſt

$$x = \frac{31' \cdot 16''}{16'' + 8''} = \frac{372'' \cdot 16''}{24''} = 248''$$

$= 20'\ 8''$. Hier kann alſo das Waſſer in der Saugröhre nicht einmal auf eine Höhe von 12 Fuß gebracht werden. Iſt ſ noch größer, ſo wird x noch kleiner. — Hieraus wäre demnach ganz klar, daß ein Saugwerk dann die meiſte Vollkommenheit beſäße, wenn es keinen ſchädlichen Raum hätte, und daß es deſto unvollkommner ausfiele, je größer ſein ſchädlicher Raum würde.

Die lothrechte Höhe mr, welche zwiſchen dem Ventile m und dem Waſſerſpiegel MN enthalten iſt, nenne man β. Wäre dieſe Höhe nicht kleiner, als die vorhin erklärte Höhe x, ſo kann das Waſſer natürlicher Weiſe nur die Saugröhre ausfüllen, aber nicht in den Stiefel eintreten. Jedes Saugwerk muß man daher ſo einrichten, daß die lothrechte Höhe β der Saugröhre auch dann ſtets kleiner ſey als $\frac{E \cdot b}{b + \mu \cdot ſ}$, wenn der Waſſerſpiegel zu gewiſſen Zeiten niedriger wird. Es iſt dieß eine Hauptregel bey Anbringung der Saugröhre. Handelt man ihr entgegen, ſo wird das Waſſer in der Saugröhre ſtecken bleiben und nicht in den Stiefel eintreten können, man mag den Kolben auch noch ſo viel auf- und niederbewegen. Die Größen b, μ und ſ ſind deswegen immer eher zu beſtimmen, als die Höhe β. Iſt z. B. der ganze Stiefel durchaus von gleicher Weite, ſo daß der Querſchnitt des ſchädlichen Raumes mit dem Querſchnitte des Stiefels völlig übereinkommt, daß mithin $\mu = 1$; iſt ferner $b = 16''$, und $ſ = 6''$, ſo muß

$$\frac{E \cdot b}{b + \mu \cdot ſ} = \frac{31' \cdot 16''}{22''} = 22'\ 6\tfrac{6}{11} \text{ Zoll ſeyn.}$$

Wenn man nun das Saugwerk ſo einrichtet, daß die

Höhe β auch beym niedrigſten Waſſerſpiegel nicht größer ſeyn kann, als ungefähr 22 Fuß, ſo handelt man vollkommen jener Regel gemäß.

Würde das Ventil nicht im Boden des Stiefels, ſondern gar in der Saugröhre ſelbſt, z. B. in o angebracht, ſo müßte dadurch der ſchädliche Raum ohne allen Grund vergrößert und die Vollkommenheit des Saugwerks ſelbſt um eben ſo viel verringert werden. Denn der ſchädliche Raum erſtreckt ſich immer von der unterſten Stelle des Kolbens an bis zu dem Ventile, und ſo wie die Größe des ſchädlichen Raums zunimmt, ſo nimmt auch nach der allgemeinen Anſicht die Vollkommenheit der Pumpe ab. In einem ſolchen Falle dürfte man aber weder den Querſchnitt BD des Stiefels, noch den Querſchnitt der Röhre für den Querſchnitt des ſchädlichen Raums halten, ſondern man müßte dadurch einen mittlern Querſchnitt finden, daß man den ganzen ſchädlichen Raum mit ſeiner Höhe dividirt.

Wenn die Pumpe außer dem Ventile m noch ein anderes in der Saugröhre ſelbſt, z. B. in o enthielte, ſo dürfte man den ſchädlichen Raum von ST an nicht bis o, ſondern nur bis m rechnen. Das zweyte Ventil bey o würde zur Vergrößerung des ſchädlichen Raums nichts beytragen, denn die zwiſchen den beyden Ventilen m und o befindliche Luft muß mit der Luft zwiſchen o und dem Waſſerſpiegel ſtets von einerley Dichtigkeit ſeyn, eben ſo als wenn das Ventil o gar nicht da wäre. Ein zweytes Ventil von dieſer Art könnte freylich wohl dienen, das Zurückfließen des Waſſers beſſer zu verhindern; aber es würde doch auch wieder das Hinaufſteigen des Waſſers beſchwerlicher machen.

Wenn die ganze Saugröhre bis m mit Waſſer angefüllt, der Kolben von der niedrigſten Stelle ST des Stiefels emporgehoben und das Waſſer in dem ſchädlichen Raume bis an O geſtiegen iſt, während

der Kolben ſeine höchſte Stelle AC erreicht hat, wenn dann ferner die Luft in dem Stiefel ſo dünn wird, daß ſie ihre natürliche Dichtigkeit erſt bey der völligen Herablaſſung des Kolbens in ST wieder erhält, ſo kann man, wie wir bereits wiſſen, nicht mehr machen, daß das Waſſer im ſchädlichen Raume höher ſteigt oder ihn wohl gar ganz ausfüllt. Die Luft wird nämlich in dieſem Falle auch beym Zuſammenpreſſen durch das Herabſinken des Kolbens nicht dichter als die äußere Luft werden, folglich das Ventil m nicht öffnen können. Das Waſſer muß demnach bey O ſtehen bleiben, der Kolben mag ſo lange ſpielen als er will, wenn gleich die Höhe O noch weniger als 31 Fuß beträgt. Es iſt alſo die Regel, daß β kleiner als $\frac{E \cdot b}{b + \mu \cdot f}$ ſeyn muß, allein nicht dazu hinreichend, das Waſſer bis an ST emporzuſchaffen. Durch ſie kann man eigentlich nur zuwege bringen, daß das Waſſer die ganze Saugröhre ausfüllt und über dem Ventile ſelbſt noch etwas hinaufſteigt. Soll aber auch der ganze ſchädliche Raum ausgefüllt werden können, ſo muß man noch die Regel anwenden, daß β größer als $\frac{b}{\mu} + f$ ſey, wofür man die oben gegebenen Werthe ſetzen darf. Iſt der ganze ſchädliche Raum einmal mit Waſſer angefüllt, und man hebt dann den Kolben von ST bis AC, ſo entſteht unter dem Kolben ein luftleerer Raum, und nun wird das Waſſer durch die Elaſticität der äußern Luft bis an AC emporgehoben.

Hr. Baader nennt den ſchädlichen Raum einen unnützen oder unvermeidlichen Raum, weil es ein leichtes und einfaches Mittel giebt, jeden ſchädlichen Raum in der Pumpe unſchädlich zu machen. Man braucht nur vor dem Anlaß der Maſchine von oben in den Stiefel und durch das aufgehobene

gehobene Ventil des Kolbens ſo viel Waſſer einzugießen, daß der ganze Raum unter demſelben bis an das Ventil ausgefüllt und alle Luft daraus verdrängt wird. Es braucht dann bey anfangender Bewegung nur noch die Luft im Saugrohre verdünnt zu werden. Auf dieſe Art bringt man den Saß gleich nach den erſten Kolbenzügen zum Ausguß; und es wäre dann bey fortgeſetztem Spiele in Rückſicht auf Kraft und Wirkung völlig einerley, ob der Kolben am Ende eines jeden Hubes ganz bis auf das Ventil niedergehe, oder ob dieſes im unterſten Theile der Saugröhre angebracht ſey; es kann mithin eine Pumpe einen großen ſogenannten ſchädlichen Raum haben, und doch von vollkommner Wirkung ſeyn.

Dieſelbe Vorſicht mit dem Eingießen des Waſſers iſt, beſonders wenn die Maſchine eine Zeitlang ſtill geſtanden hat, auch in der Abſicht nöthig, die trocken und ſteif gewordene Liederung am Kolben und an den Ventilen wieder anzufriſchen und zu erweichen. Das Waſſer würde ſonſt nie, auch in der allervollkommſten Pumpe, bis an die Hälfte der Saugröhre, viel weniger über das Ventil und an den Kolben gebracht werden können. Uebrigens kommt es bey einer Maſchine, deren Spiel, wenn ſie einmal in Gang geſetzt worden iſt, meiſtens (wie z. B. in Bergwerken) oft mehrere Wochen und Monate lang ununterbrochen fortdauert, nicht ſonderlich darauf an, ob ihre eigentliche Wirkung nach dem erſten Anlaſſe der bewegenden Kraft um einige Minuten früher oder ſpäter anfange.

Geſetzt, der Kolben befinde ſich an ſeiner niedrigſten Stelle ST, und der ſchädliche Raum ſey mit Waſſer angefüllt. Stiege hernach der Kolben mit einer größern Geſchwindigkeit in die Höhe, als die Geſchwindigkeit des nachfolgenden Waſſers iſt, ſo würde er früher von AC herabzuſinken anfangen, als der ganze Stiefel mit Waſſer gefüllt werden könnte.

Geſchieht dieſes nun wirklich, ſo wird ein Theil der bewegenden Kraft vergebens angewandt, und das Saugwerk kann nicht auf jeden Zug ſeine volle Waſſermenge geben. Bey guter Einrichtung der Maſchine darf alſo die Geſchwindigkeit des Kolbens nicht allzu groß ſeyn.

Nicht minder muß man auch dafür ſorgen, daß das Waſſer frey genug bey E F in die Saugröhre eintritt. Damit die in dem Waſſer nicht ſelten befindlichen Unreinigkeiten ſich nicht mit in die Saugröhre einziehen können, ſo pflegt man an der untern Oeffnung der Saugröhre das ſogenannte Seiherblech anzubringen. Die Löcher, welche dieſes Blech hat, dürfen nicht groß ſeyn; man muß ihrer vielmehr eine deſto größere Menge machen, ſo daß ſie alle zuſammen noch etwas mehr an Oeffnung betragen, als der Querſchnitt der Saugröhre, denn ſonſt würde das Waſſer nicht frey genug in die Saugröhre eintreten können. — Fig. 4. Taf. IV. ſtellt eine Saugpumpe (und zwar einen niedrigen Satz) vor. Man ſieht daran auch unten an der Saugröhre den Seiher, welcher im Waſſer ſteht.

Wenn ſowohl die ganze Saugröhre, als auch der ganze ſchädliche Raum bis an ST Fig. 3. Taf. IV. mit Waſſer angefüllt wäre, und eine aufwärts wirkende Kraft P den an ſeiner niedrigſten Stelle ST befindlichen Kolben in die Höhe zu heben ſtrebte, ſo frägt ſich, wie findet man die Größe der Kraft P für den Zuſtand des Gleichgewichts? Die Antwort ſt in folgenden Sätzen enthalten.

Der Kolben wird nicht allein von der Kraft P aufwärts getrieben, ſondern auch von der äußern atmoſphäriſchen Luft, welche das unter dem Kolben enthaltene Waſſer gegen den Boden des Kolbens aufwärts drückt. Der ganze Druck aber, den die äußere Luft gegen die untere Fläche des Kolbens ausübt, iſt in der That dem Produkte gleich, welches ent-

ſteht, wenn man die drückende untere Fläche ST des Kolbens mit der lothrechten Höhe der ganzen atmoſphäriſchen Luft multiplicirt. Ein Theil dieſes Drucks wird aber, wie wir bald hören werden, wieder ſo aufgehoben, daß er ſich nicht gegen den Kolben wirklich äußern kann. Da nun eine 31 Fuß hohe Waſſerſäule eben ſo ſtark drückt, als die ganze atmoſphäriſche Luft, ſo kann der ganze Druck, den die äußere Luft gegen die untere Fläche des Kolbens auszuüben ſucht, durch eine Waſſerſäule angegeben werden, deren Inhalt = ST . 31′ iſt, wenn ST die untere Fläche des Kolbens bedeutet. Eben dieſe äußere Luft hält aber ſchon über dem Waſſerſpiegel eine Waſſerſäule auf, welche SM zur Höhe hat. Dieſe Höhe muß man demnach von 31 Fuß abziehen und die untere Fläche des Kolbens nur mit 31′ — SM multipliciren, wenn man den Druck erhalten will, den die äußere Luft gegen die untere Fläche des Kolbens wirklich ausübt. Die ganze Kraft, welche den Kolben aufwärts zu treiben ſucht, iſt daher = P + ST . 31′ — ST . SM.

Ebenderſelbe Kolben wird auch von der über ihm ſtehenden atmoſphäriſchen Luft mit einer Kraft = ST . 31′ niedergedrückt. Das eigne Gewicht des Kolbens wirkt gleichfalls abwärts. Dieſes braucht man aber hier nicht mit zu rechnen. Da nun die beyden entgegengeſetzten Kräfte, wovon eine den Kolben aufwärts, die andere aber abwärts drückt, im Gleichgewicht ſtehen ſollen, folglich auch einander gleich ſeyn müſſen, ſo iſt P + ST . 31′ — ST . SM = ST . 31′. Hieraus wird P = ST . SM gefunden. Dieß kann man ſo ausdrücken: die geſuchte Kraft P iſt dem Gewicht einer Waſſerſäule gleich, deren Inhalt man bekommt, wenn man die untere Fläche des Kolbens oder den Querſchnitt des Stiefels mit der Höhe des über dem Waſſerſpiegel ſtehenden Waſſers multiplicirt.

Bey den eben angeführten Sätzen iſt keine gewiſſe Größe des Durchmeſſers der Saugröhre angenommen worden. Die Kraft P bleibt alſo für den Zuſtand des Gleichgewichts einerley, die Saugröhre mag weit oder enge ſeyn, wenn nur der Durchmeſſer des Stiefels und die Höhe SM des über dem Waſſerſpiegel befindlichen Waſſers einerley bleibt. Es hat hiermit alſo dieſelbe Bewandtniß, wie mit den Druckwerken, wo die Kraft P im Zuſtande des Gleichgewichts ebenfalls nur vom Durchmeſſer des Stiefels und von der lothrechten Höhe des über dem Waſſerſpiegel ſtehenden Waſſers, aber nicht vom Durchmeſſer der Steigröhre abhängt. Eben ſo wie hier iſt auch bey einem Saugwerke die Kraft P, die auf den Kolben wirklich angewandt werden muß, während der Bewegung der Maſchine größer, als im Zuſtande des Gleichgewichts. Denn die hinaufſteigende Kolbens-Unterfläche entzieht ſich dem aufwärts wirkenden Drucke der äußern Luft deſto mehr, je ſchneller ſie ſteigt, folglich iſt auch der von der Kraft P zu überwindende Theil des Widerſtandes deſto größer. Iſt die Geſchwindigkeit des ſteigenden Kolbens größer, als die Geſchwindigkeit des nachdringenden Waſſers, ſo entzieht ſich der Kolben dem aufwärts wirkenden Drucke der äußern Luft ganz, und in dieſem Falle hat die Kraft P den ganzen Widerſtand der über dem Kolben ſtehenden atmoſphäriſchen Luft zu überwinden. Die Schnelligkeit des hinaufſteigenden Waſſers iſt (die Hinderniſſe der Bewegung bey Seite geſetzt) einerley, ob die Saugröhre enger oder weiter gemacht wird. Aber der Stiefel wird bey jedem Kolbenzuge deſto geſchwinder mit Waſſer angefüllt, je größer der Durchmeſſer der Saugröhre in Vergleichung mit dem Durchmeſſer des Stiefels iſt. Auch die Reibung kann (unter übrigens gleichen Umſtänden) in einer weitern Röhre leichter überwunden werden, als in einer engern. Und deswegen ſollte man die Saugröhren eigentlich nicht

enger machen, als der Stiefel ſelbſt iſt, oder doch nur etwas weniges enger. Die ſehr weiten Saugröhren haben wieder die Unbequemlichkeit, daß ſie oft das Waſſer nicht genug vom Zurücktreten abhalten.

In den engliſchen Pumpen ſind die Durchmeſſer der Saugröhren eben ſo weit, oder nur wenige Zoll enger, als der Durchmeſſer der Stiefel; die Länge oder Höhe der lothrecht ſtehenden Saugröhre beträgt nicht über 12 bis 14 Fuß; die Höhe des Kolbenhubs 5 bis 10 Fuß; ſo daß der Kolben nie höher als 24 Fuß über den Kolbenſpiegel zu ſtehen kommt. Die größere Höhe wird durch Aufſatzröhren über dem Kolben erhalten, welche in den engliſchen Bergwerken 60 bis 120 Fuß betragen, und gewöhnlich einige Zoll weiter ſind, als der Stiefel. Wegen des niedrigen Kolbenſtandes dringt das Waſſer mit einer beträchtlichen Geſchwindigkeit in den Stiefel, und dann kann man dem Kolben ſelbſt, ohne Nachtheil des Hubs, eine größere Geſchwindigkeit geben. Dieſe Geſchwindigkeit beträgt bey den engliſchen Pumpen 1 bis 3 Fuß in einer Sekunde, je nachdem die Kraft beſchaffen iſt, welche die Pumpen treibt. Die anſehnliche Höhe des Kolbenhubs bringt, außer der größern Waſſermenge, (die auch durch einen weitern Stiefel und kürzern Kolbenhub erhalten werden könnte) noch den Vortheil, daß die Summe der auf die Trägheit des Kolbens und der zu hebenden Waſſerſäule beym Anfang eines jeden Kolbenſpiels zu verwendenden Kräfte, welche für den nutzbaren Effekt der Maſchine verloren gehen, vermindert wird.

In dem Falle, wo die Pumpe ein hoher Satz iſt, d. h. wo man noch ein Aufſatzrohr oder Steigrohr von ziemlicher Höhe, an deſſen obern Ende erſt die Ausgußröhre befindlich iſt, auf den Stiefel geſetzt hat, wird der Kolben nicht bloß den Druck der Atmoſphäre, ſondern auch noch den Druck

einer hohen Waſſerſäule von oben herab erleiden. Setzt man die Höhe des Kolbens von der Oberfläche des Waſſers an $= \alpha$, die Höhe jener Waſſerſäule über dem Kolben bis an die Ausgußröhre $= \beta$, ſo wird der ganze Widerſtand, welchen die Kraft an der Zugſtange zu überwinden hat, dem Gewicht einer Waſſerſäule gleich ſeyn, deren Grundfläche mit der Grundfläche des Kolbens einerley, und deren Höhe $= \alpha + \beta$, folglich ſo groß iſt, als die Höhe der Ausgußröhre über dem Waſſerſpiegel, von welchem das Waſſer hinaufgeſaugt werden ſoll.

Wäre eine ſolche Höhe noch nicht hinreichend, ſo müßten mehrere Sätze über einander angebracht werden, wovon ein jeder aus einem doppelten Saugwerke mit Aufſatzrohre beſteht. Der untere Satz ſchüttet das Waſſer in einen beſondern Behälter, aus welchem der folgende Satz das Waſſer wieder in einen zweyten Behälter hebt; u. ſ. w. Mittelſt ſolcher Anordnungen läßt ſich das Waſſer bis auf 200 Lachter hoch aus der Tiefe heben. Die Zug- und Kolbenſtangen, welche in jedem Satze durch das ganze Aufſatzrohr hindurchgehen, ſind durch Aerme oder Krumſen mit den Kunſtſtangen verbunden.

Von den doppelten Saugwerken habe ich hier noch nichts geſagt. Da nämlich bey einer einfachen Saugpumpe der eigentliche Widerſtand, ſo wie das Emporheben des Waſſers nur beym Aufzuge des Kolbens Statt findet, und die auf den Rückzug oder Schub deſſelben verwendete Zeit im Grunde unnütz verloren geht, ſo werden bey allen Waſſermaſchinen, die man durch beſtändig wirkende Kräfte (durch Waſſerräder, Windmühlen, Roßkünſte) betreiben läßt, immer zwey ſolche Pumpen von vollkommen gleichen Dimenſionen ſo mit einander verbunden, daß der eine Kolben in derſelben Zeit ſteigt, in welcher der andere niederſinkt. Man gewinnt durch dieſe Einrichtung

doppelt. Denn erſtens wird ſowohl der Widerſtand als auch die Wirkung gleichförmig vertheilt, die Maſchine gießt während des Zuges und Rückzuges der Kolben gleich viel Waſſer aus, die bewegende Kraft wird alſo in jedem Augenblicke benutzt. Zweytens hebt ſich das Gewicht der Kolben, der Kolbenſtangen und Schachtſtangen u. d. gl. an beyden Pumpen gegenſeitig auf, ſo daß die bewegende Kraft außer der über und unter dem ſteigenden Kolben befindlichen Waſſerſäule keine Laſt zu heben hat.

Fig. 1. Taf. IV. im zweyten Theile der Encyklopädie, kann man ein doppeltes Saugwerk ſehen (das da aber freylich zugleich ein Druckwerk iſt). Es können auch noch mehr als ein Paar Saugwerke ſo mit einander verbunden ſeyn, daß, während der Zeit, da die eine Hälfte der Paare ihre Kolben niederſenkt, die andere Hälfte das Waſſer ſaugt. Ein ſolches Saugwerk heißt dann ein zuſammengeſetztes Saugwerk. — Von vereinbarten Saug- und Druckwerken geben die Feuerſpritzen Beyſpiele ab; ſ. auch Druckwerke.

Die Kunſtſtangen ſind oft mit einem um ſeine Mitte beweglichen Balken, dem Balancier, verbunden, von deſſen Enden ſie herabhängen. Der Balken bewegt ſich auf und nieder, und dadurch erhalten auch die Pumpenſtangen ihre auf- und niederſpielende Bewegung. Die zweckmäßigſte Vorrichtung dazu aber ſind die Kunſtkreuze (oder Winkelhebel); ſ. Kreuz. Dieſe Kunſtkreuze werden mittelſt eines einfachen Krummzapfens und der daran gehängten Korbſtange entweder unmittelbar, oder durch ein dazwiſchen geſtelltes Kunſt- oder Feldgeſtänge ſo in Bewegung geſetzt, daß die angewandte Kraft im Ziehen und Schieben einen gleichen Widerſtand überwindet. Eine ſolche Anordnung mit vorgelegtem Zeuge iſt in vielem Betracht vortheilhafter, als wenn die Kolben- und Schachtſtan-

gen unmittelbar unter das Rad an eine doppelt gebogene Kurbel oder an, zwey zu beyden Seiten des Rades in entgegengeſetzter Richtung befeſtigte Krummzapfen angehängt werden. Aber freylich darf wieder die Entfernung der Pumpen vom Rade nicht zu beträchtlich ſeyn. In ſolchem Falle würde ſonſt das Geſchleppe des zwiſchen den Pumpen und dem Rade angebrachten Geſtänges und die daran Statt findende Friktion einen großen Theil der bewegenden Kraft rauben, und auch am Hube würde dann viel verloren gehen.

Die Hauptgrundſätze und Hauptregeln zur zweckmäßigſten Anlegung der Saugpumpen will ich noch ein Mal in folgenden Sätzen zuſammenfaſſen, diejenigen ausgenommen, welche ich ſchon in dem Artikel Pumpe aufgeſtellt habe.

1. Der Widerſtand des Waſſers gegen die ringförmige Grundfläche des Kolbens iſt deſto geringer, je kleiner die Geſchwindigkeit des Kolbens und je größer die Oeffnung des Kolbenventils iſt.

2. Die ungleichförmige Wirkung der Kraft an den Saugpumpen (da die Kraft bey dem einfachen Saugwerke während des Niederganges des Kolbens beträchtlich geringer als während des Hubes iſt) wird am ſicherſten und ohne Verluſt an reinem Effekt dann gehoben, wenn man ein doppeltes oder auch ein zuſammengeſetztes Saugwerk macht, d. h. wenn man ein oder mehrere Paar Pumpen ſo mit einander verbindet, daß die Hälfte aller Kolben in derſelben Zeit einen Hub thut, während die andere Hälfte einen Niedergang oder Schub verrichtet.

3. Die Höhe des Waſſerſtandes über dem Kolben kann man nach Willkühr vergrößern, wenn man die Kraft hinlänglich vermehren

kann. Denn wenn man den Ausguß höher legt als unmittelbar über den höchſten Kolbenſtand, ſo muß der Kolben bey ſeinem Aufgange die ganze über ihm befindliche Waſſerſäule bis zum Ausgußrohr heben. Durch bloßes Saugen bringt man das Waſſer nie höher als bis auf 31 oder 32 Fuß.

4. Je kleiner der ſchädliche Raum iſt (beym niedrigſten Stande des Kolbens der mit Luft erfüllte Raum zwiſchen dem Kolben und dem Bodenventile), deſto vortheilhafter iſt unter übrigens gleichen Umſtänden die Einrichtung des Saugwerks.

5. Der ſchädliche Raum kann durch folgendes Mittel unſchädlich gemacht werden. Man gießt vor dem Anlaß der Maſchine von oben in die Kolbenröhre und durch das aufgehobene Ventil des Kolbens ſo viel Waſſer ein, daß der ganze Raum unter demſelben bis an das Ventil (das Thürel) ausgefüllt und alle Luft daraus verdrängt wird. Bey anfangender Bewegung braucht dann nur noch die Luft im Saugrohre verdünnt zu werden.

6. Je weiter und kürzer die Saugröhre iſt, deſto weniger widerſteht ſie der Bewegung, deſto ſchneller kann der Kolben getrieben werden, und deſto weniger Kraft geht für den Effekt der Pumpe verloren. Am vortheilhafteſten würde es wohl ſeyn, den Durchmeſſer der Saugröhre nur ſo viel kleiner zu machen als den Durchmeſſer des Stiefels, daß das Ventil noch auf den ringförmigen Boden des Stiefels ſchließen kann, ein Verfahren, welches die Engländer ſchon längſt befolgen.

7. Der Effekt einer Saugpumpe fällt bey ungeänderter Kraft deſto vortheilhafter aus, je größer und ſchneller der Kolbenhub iſt. Der

Kolbenhub kann aber bey einerley Kraft deſto größer und ſchneller ſeyn, je weniger Widerſtand das Waſſer in der Saugröhre und in den Ventilen findet, und mit je größerer Kraft es gegen die untere Grundfläche des Kolbens ſtößt. Pumpen mit engen und hohen Saugröhren, mit kurzen und weiten Stiefeln, wobey gewöhnlich der höchſte Stand des Kolbens nicht viel niedriger als die Höhe einer dem Druck der Atmoſphäre gleichen Waſſerſäule iſt, können daher keinesweges vortheilhaft ſeyn.

8. Saugröhren, Kolbenröhren, und Aufſatzröhren müſſen genau ausgebohrt; Kolben und Ventile müſſen vollkommen luft- und waſſerdicht ſeyn und ſo viel wie möglich kein Waſſer fallen laſſen; die Kolbenſtangen müſſen ſich möglichſt ſenkrecht auf und niederbewegen, und überhaupt müſſen alle diejenigen Vortheile wohl erwogen werden, welche man aus den Artikeln Kolben, Kolbenſtange, Kreuz, Röhre, Stangenkunſt und Ventil kennen lernt.

9. Auf Gruben und Salinen richtet man die Saugwerke, wenn ein oberſchlächtiges Waſſerrad die bewegende Kraft hergiebt, ſo ein, daß die Anzahl Hübe, welche die angehängten Sätze in einer Minute machen, mit der Anzahl der Umläufe des Rades übereinkommen, und letztere werden, wenn man die größte Wirkung verlangt, durch die Höhe des Rades beſtimmt. Man könnte zwar durch Vorgelege mit Rad und Getriebe eine ſolche Einrichtung treffen, daß mehrere Kolbenhübe auf eine Umdrehung des Waſſerrades kämen; allein die Maſchine würde dann mehr zuſammengeſetzt und meh-

reren Zufällen und Reparaturen unterworfen. Außerdem iſt auch ein ſolches Räderwerk, wenn es nicht ganz von Eiſen gemacht wird, zu jenen Waſſerkünſten wegen der beſtändigen Näſſe nicht gut anzuwenden.

10. Auch bey unterſchlächtigen Waſſerrädern erhält man die größte Wirkung nur durch eine gewiſſe Geſchwindigkeit der Schaufeln. Hierbey kann man aber die Höhe oder den Durchmeſſer des Rades bis auf eine gewiſſe Gränze nach Willkühr abändern; folglich kann man auch die Anzahl Umläufe und die Anzahl der von dieſen Umläufen abhängenden Kolbenhübe ſchon mehr nach Gefallen feſtſetzen.

11. Bey einer durch Pferde betriebenen Maſchine, wo ohnehin Räderwerk unvermeidlich iſt, kann durch das ganz willkührliche Verhältniß des Getriebes zum großen Kammrade die Anzahl der Kolbenhübe nach Gefallen größer oder kleiner angenommen werden. Daſſelbe iſt auch bey Windmühlen der Fall.

Beſondere neu verbeſſerte und neu erfundene Arten von Saugwerken.

Sehr merkwürdig ſind die ganz aus Eiſen verfertigten Pumpen der Engländer. Niedrige Sätze findet man in England nur da, wo die ganze Höhe, zu welcher das Waſſer emporgehoben werden ſoll, nicht über 28 bis 30 Fuß beträgt. Die hohen Sätze (die vereinbarten Saug- und Hebewerke) ſind in dieſem Lande allgemein eingeführt. Alle hohe Sätze in England zeichnen ſich aber vornehmlich dadurch aus, daß ſie mehr heben als anſaugen, oder daß die Aufſatzröhren beträchtlich län-

ger ſind, als die Saugröhren. Beyde Arten von Röhren haben überdies eine ſolche Weite, daß der hydrauliſche Widerſtand, welchen die bewegte Waſſerſäule dem ſteigenden Kolben entgegenſetzt, auch bey einer beträchtlichen Geſchwindigkeit des Kolbens möglichſt gering wird. Dieſe Vorſicht war aber auch bey dem gemeiniglich ſehr lebhaften Spiele der engliſchen Pumpen ein nothwendiges Erforderniß.

Selten werden in den engliſchen Kunſtſätzen die Saugröhren länger als 12 bis 14 Fuß gemacht. Sie bekommen gleiche Weite mit dem Stiefel, oder höchſtens macht man ſie ein Paar Zoll enger. Die Aufſatzröhren aber, deren Höhe 60 bis 120 Fuß beträgt, ſind ein Paar Zoll weiter gebohrt als die Stiefel. Alle Ventile ſind Klappenventile mit doppelten Klappen (ſogenannte Schmetterlingsflügel); die Kolben ſind eiſerne abgeſtutzte hohle Kegel, wie ich ſie im Artikel Kolben (S. 71. Thl. III.) beſchrieben habe. Daß alles genau eingepaßt iſt, verſteht ſich von ſelbſt. Die Länge der Kolbenzüge geht von 5 bis 10 Fuß, und die Anzahl derſelben in einer Minute von 10 bis 20.

Folgende Beſchreibung gilt ſchon von einem hohen engliſchen Kunſtſatze, der eine beträchtliche Größe hat.

Das Saugrohr iſt aus einem Stücke gegoſſen, zuweilen auch aus mehreren Stücken mit Lappen und Schrauben zuſammengeſetzt. Der untere Theil deſſelben, der Schlund, iſt wohl zwey Mal weiter als das Rohr ſelbſt, und (als Seiher) mit vielen kleinen Löchern verſehen, um die Unreinigkeit vom Eindringen abzuhalten. Unmittelbar über dieſem erweiterten Theile iſt noch ein kurzes Rohr ſeitwärts angegoſſen. Dieſes wird mit einem wohlpaſſenden hölzernen Pflocke verſchloſſen und nur im Nothfalle geöffnet, wenn die Waſſer höher aufgehen, und viele der kleinen Löcher im Schlunde durch

Sand oder Schlamm verſtopft ſind. Zur Unterlage für das Saugrohr und zum Theil für die ganze Pumpe dient eine 3 bis 4 Fuß breite und ein Paar Zoll dicke quadratförmige Platte von Gußeiſen. Dieſe Platte hat in ihrer Mitte einen aufrecht ſtehenden Zapfen, der, in das unterſte Loch des Schlundes geſteckt, das Rohr und die ganze Pumpe in ſenkrechter Lage erhält. Der obere Theil der Saugröhre erweitert ſich kegleförmig zu einerley Durchmeſſer mit dem nächſtfolgenden kurzen Cylinder, und iſt an demſelben mittelſt eines cirkelförmigen Randes oder mittelſt Lappen durch Schrauben befeſtigt.

Der eben genannte kurze Cylinder, das ſogenannte Ventilſtück, ſitzt zwiſchen der Saugröhre und dem Stiefel, und in ihm iſt das koniſch abgedrehte Ventil mit den doppelten Klappen enthalten. Damit man dieſes Ventil zu jeder Zeit bequem heraus nehmen könne, ſo iſt ſeitwärts an dem Ventilſtücke ein viereckiger Kaſten angegoſſen, welcher einen vorſtehenden Rand hat, und da durch eine genau paſſende 2 Zoll dicke gegoſſene Platte, mit Hülfe von Stopfleinwand und Kitt, und mit ſechs oder acht Schrauben genau verſchloſſen wird. Vermöge dieſer Vorrichtung kann man leicht das Ventil herausnehmen und ausbeſſern oder ein friſch geledertes hineinſetzen.

Unmittelbar auf dem Ventilſtücke iſt durch Lappen und Schrauben der Stiefel oder das Kolbenrohr befeſtigt. Dieſe Röhre iſt inwendig genau ausgebohrt und polirt; ihre Weite richtet ſich nach der Menge des zu hebenden Waſſers; ſie hat deswegen 6, 8, 10, 12, 16 bis 30 Zoll im Durchmeſſer, und ihre Länge beträgt gemeiniglich 9 bis 12 Fuß. In dem Stiefel ſpielt der eiſerne mit einer ledernen Klappe geliederte Kolben mit einem Hube von 8, 9 bis 11 Fuß. Dieſe langen Kolbenröhre und Hübe aber ſind nur bey ſolchen Kunſtſätzen

üblich, welche mittelſt der Dampfmaſchine in Bewegung geſetzt werden. Bey den gewöhnlichen Waſſerkünſten mit den Krummzapfen, wo die bewegende Kraft mit jedem Augenblick ſich verändert, iſt der Kolbenhub gemeiniglich nur 5 Fuß, und das Kolbenrohr 6 Fuß lang. Auch der Stiefel hat oben und unten cirkelförmige Ränder oder Lappen, und oben iſt er etwas erweitert, damit man den Kolben deſto leichter von dieſer Seite hineinſtoßen könne. — Zum ganz genauen Ausbohren der Stiefel nach dem Guſſe hat man übrigens ſehr gute Bohrmaſchinen erfunden.

Ein anderer kurzer Cylinder, dem Ventilſtücke vollkommen ähnlich, und im Durchmeſſer einige Zoll weiter als das Kolbenrohr, wird gerade über das Kolbenrohr geſetzt. Durch die Thür dieſes kurzen Cylinders kann der Kolben bequem herausgenommen werden. Er macht zugleich das Mittelſtück zwiſchen dem Stiefel und den Aufſatzröhren aus. Letztere ſind gerade über einander mit Lappen und Schrauben befeſtigte 9 bis 12 Fuß lange gegoſſene Röhren, die im Durchmeſſer 1 oder 2 Zoll mehr haben als der Stiefel. Zuſammen bilden ſie eine Säule von 60 bis 120 Fuß Höhe, und in ihnen ſpielen die hölzernen Kolbenſtangen frey auf und nieder.

Das Rindsleder zur Liederung des Kolbens, welches vorher in einer heißen Miſchung von Talg, Oehl und Fiſchſchmalz recht voll getränkt worden war, braucht eben nicht zuſammengenäht zu werden; es iſt vielmehr beſſer, die Enden blos dicht zuſammenzulegen, und ſo den Ring darüber zu treiben.

Bey einigen Waſſerkünſten, welche durch Dampfmaſchinen bewegt werden, bedient man ſich in England auch cylindriſcher von Metall gegoſſener Kolben ohne Leder, welche an ihrer äußern Fläche ſo abgedreht ſind, daß ſie genau und ohne Zwang in den Stiefel gehen, und allenthalben gut anpaſſen. Wird

ein ſolcher Kolben mit einer Geſchwindigkeit von 2 bis 3 Fuß in der Sekunde aufgezogen (welches bey vielen Dampfmaſchinen der gewöhnliche Gang iſt), ſo kann die Waſſermenge, welche während der kurzen Zeit des Hubes zwiſchen dem Kolben und der Stiefelwand verloren geht, nur einen ſehr unbedeutenden Theil des Hubwaſſers ausmachen, vornehmlich wenn der Kolben einen großen Durchmeſſer hat und die Höhe des Satzes nicht ſehr beträchtlich iſt. Auch die Klappen ſind bey dieſen Pumpen, ſowohl auf den Kolben als auf den Ventilſtücken, von Metall und mit ordentlichen Scharnieren gemacht; an den aufliegenden Stellen ſind ſie eingeſchmirgelt oder eingerieben.

Eine ſolche Art Kolben und Ventile ohne Leder muß beſonders bey freſſenden Waſſern, wo die Liederung mit einem beträchtlichen Aufwande von Geld und Zeit ſo oft zu erneuern iſt, vorzüglich vortheilhaft ſeyn. Freilich erfordern ſie auch in der Verarbeitung vielen Fleiß und viele Genauigkeit; und auch das emporzuhebende Waſſer muß dabey rein ſeyn, weil der geringſte Unrath, Sand oder Schlamm, die ſich zwiſchen Klappen, Kolben und Stiefel ſetzen, dieſe Theile bald unbrauchbar machen würden. — Die vorgeſchlagene ſogenannte Queckſilberliederung möchte wohl nie eine ordentliche Anwendung finden.

Da, wo das Waſſer nicht höher als 40 bis 60 Fuß zu heben iſt, macht man in England von einer Saug- und Hebepumpe Gebrauch, bey welcher das Saugrohr unmittelbar mit dem Stiefel, und dieſer unmittelbar mit den Aufſatzröhren in Verbindung ſteht, ohne dazwiſchen geſetzte Ventil- und Kolbenthürſtücke. Beym Abteufen eines Schachts bedient man ſich für die unterſte unmittelbar aus dem Sumpf anhebende Pumpe folgender Vorrichtung. Das Saugrohr beſteht aus zwey Stücken, wovon das eine an dem Kolbenrohre oder an dem Ventilſtücke

auf die gewöhnliche Art mit Schrauben befeſtigt, das andere aber, der Schleicher, in das erſte ſo hineingeſteckt iſt, daß zuerſt blos ſein kolbenförmiger durchlöcherter Theil hervorragt, nach und nach aber ſo wie der Sumpf tiefer wird, das ganze Rohr immer weiter heruntergeht. Die Unterlage für den Schleicher iſt eine eiſerne Platte, welche unmittelbar auf dem Sumpfe liegt; der untere durchlöcherte Theil der Röhre ſitzt auf einem in die Höhe ragenden Zapfen der Platte feſt. Man nennt dieſe Platte, ihrer Geſtalt wegen, die Biſchofsmütze. Durch eine ſolche Vorrichtung nun kann das Waſſer von allen Seiten ungehindert in das Saugrohr eintreten, und der unterſte Theil des Schlundes bleibt immer über dem Schlamme gehörig erhaben.

Bey den gewöhnlichen Saug- und Hebepumpen ragt die Kolben- oder Zugſtange über der Ausgußſtelle hervor, und die bewegende Kraft muß an dem oberſten Ende dieſer Stange, folglich allemal höher als der Ausguß, angebracht werden. Es iſt aber auch eine Art Saug- und Hebepumpen mit ganz kurzen Kolbenſtangen erfunden worden. Dieſe Kolbenſtangen gehen nicht durch die Aufſatzröhren. Die Kraft kann vielmehr an ihnen, wie bey Druckwerken, zunächſt am Stiefel, folglich weit niedriger angebracht werden, als die Stelle des Ausguſſes iſt. Die Aufſatzröhren bilden nämlich nicht eine ununterbrochene Röhrenſtrecke mit dem Stiefel, ſondern ſind von dieſem ſeitwärts, wie bey einem Druckwerke angebracht. Aus Fig. 5. Taf. IV. kann man ſich von dieſer Art Pumpen einen näheren Begriff machen. Die vornehmſten Veränderungen an derſelben ſind folgende.

Der Stiefel, von derſelben Einrichtung wie ein gewöhnliches engliſches Kolbenrohr, hat oben einen vorſtehenden Rand, und auf denſelben paßt genau eine eiſerne Platte, womit man den Stiefel verſchließt.

ſchließt. Die genau abgedrehte eiſerne Kolbenſtange geht mitten durch die Platte, und läßt ſich vollkommen luft- und waſſerdicht auf und nieder bewegen. Nahe unter dem obern Rande des Stiefels iſt ein kurzes horizontales Rohr angegoſſen, woran ein gebognes Knieſtück feſtgeſchraubt iſt. Vermöge dieſes Knieſtückes ſind mit dem Stiefel die perpendikulär ſtehenden Aufſatzröhren oder Steigröhren in Verbindung gebracht, indem man den Rand des Knieſtücks und den untern Rand der Aufſatzröhre durch Schrauben genau an einander befeſtigt. Wenn nun die aus dem Stiefel hervorragende Kolbenſtange aufwärts gezogen wird, ſo zieht der Kolben das Waſſer in die Saugröhre, welches hernach durch ſein Ventil über ihn tritt. Nach einigen wiederholten Zügen drückt der Kolben zugleich das über ihm befindliche Waſſer durch das Knierohr in die Steigröhren, welche nach Erforderniß wohl hundert und mehrere Fuß hoch ſeyn können.

Am meiſten kommt es bey einer ſolchen Pumpe auf die Liederung der Kolbenſtange an, da wo ſie durch die runde Platte des Stiefels geht. Die Stange muß beweglich ſeyn, und doch muß zwiſchen ihr kein Tropfen Waſſer hindurch dringen können. Man ſucht dies durch eine ſogenannte Stopfbüchſe zu bewirken. Dieſe oben cylindriſch, unten koniſch ausgebohrte Büchſe iſt mit gezupften, in Oehl wohl getränkten Taufäden, die ſich ſpiralförmig um die Kolbenſtange winden, beynahe ganz ausgefüllt; ſ. auch Stopfbüchſe. Eine ſolche Umſchließung der Kolbenſtange, da wo ſie durch die Mitte der Platte des Stiefels geht, verhindert ganz und gar das Hindurchziehen des Waſſers.

Dieſe Art Pumpen hat vor den gewöhnlichen hohen Sätzen manche Vorzüge. Die Zugſtangen arbeiten im Trocknen, dauern länger und können leichter reparirt oder ausgewechſelt werden; man kann

ferner engere Aufſatzröhren nehmen, und beſonders würden ſie in flachen Kunſtſätzen gute Dienſte thun. Sie vereinigen in ſich die Bequemlichkeit der Druckwerke, und in vielen Fällen kann man ſie ſtatt der Druckwerke und mit noch mehr Vortheil als dieſe gebrauchen, weil die bewegende Kraft durch Ziehen wirkt, weil die Liederung leichter, wohlfeiler und dauerhafter iſt, als die Liederung der gewöhnlichen Druckkolben, weil die Bewegung der Kolben immer genau in der Richtung der Achſe des Stiefels iſt, und weil die Auswechſelung oder Ausbeſſerung der Ventile weniger Schwierigkeiten macht, da in dem Steigrohre kein Ventil befindlich iſt.

Unter allen neuen Arten von Saugpumpen ſind vornehmlich diejenigen am bemerkenswertheſten und anwendbarſten, welche wir durch Herrn Baader kennen gelernt haben. Von den vorzüglichſten derſelben werde ich hier auch noch etwas ſagen.

Herr Baader gerieth zuerſt auf den Gedanken, durch einen mit verdünnter Luft gefüllten Recipienten bey einer Saugpumpe eben die Vortheile zu erhalten, welche der mit verdichteter Luft angefüllte ſogenannte Windkeſſel bey den Druckpumpen leiſtet. Der Stiefel iſt durch eine horizontale Seitenröhre mit einem ſolchen eiſernen oder kupfernen Gefäße verbunden, womit unten die Saugröhre communicirt. Das aufwärts ſich öffnende Ventil ſitzt an dem Boden des Gefäßes. Durch das Spiel der Kolbenſtange in dem Stiefel wird die Luft in dem Gefäße und in der Saugröhre immer mehr und mehr verdünnt, und das Waſſer ſteigt in letzterer immer höher und höher, bis es endlich auch den Recipienten ganz ausgefüllt hat. Aus dem Recipienten kommt das Waſſer in und über den Stiefel und zum Ausguß. Letzteres geſchieht freylich erſt etwas ſpät nach vielen wiederhohlten Zügen des Kolbens. Dies zu verhindern und die

Pumpe gleich nach den erſten Zügen zum Ausguß zu bringen, kann man vor dem Anfange des Spiels durch eine oben im Deckel des Recipienten befindliche Oeffnung, nach aufgemachtem Bodenventile, Waſſer hineingießen, mit demſelben Recipient und Röhre ganz anfüllen, und dann die Oeffnung mit einem genau paſſenden Stöpſel wieder zuſchließen. — Die Vortheile von einem ſolchen Luftkeſſel zu Saugwerken wollen mir aber deſſen ungeachtet nicht recht einleuchſen. Bey einem doppelten Saugwerke, wo beyde Pumpenſtiefel ihr Waſſer gemeinſchaftlich und wechſelsweiſe aus demſelben Gefäße erhalten, während dieſes ſein Waſſer ſelbſt aus einer einzigen Saugröhre an ſich zieht, möchten darin wohl noch eher Vortheile zu finden ſeyn.

Sinnreicher iſt die Saugpumpe ohne Bodenventil oder Thürel über der Saugröhre. Eine Platte verſchließt oben den Stiefel und die Kolbenſtange bewegt ſich luft- und waſſerdicht in einer Stopfbüchſe auf und nieder. Der Kolben hat zwey Klappen, die ſich aufwärts öffnen, und oben in der Platte (dem Deckel) des Stiefels befinden ſich eben ſolche Klappenventile. Ueber dem Stiefel iſt ein kleiner Waſſerkaſten (oder auch die Steigröhre und Ausgußröhre) befeſtigt. Wenn nun der Kolben ganz niedergeht, der im Stiefel enthaltenen Luftſäule entgegen, ſo ſteigt ein Theil Luft durch den Kolben, indem ſie die Klappen aufſtößt. Zurück kann ſie nicht wieder. Zieht man den Kolben in die Höhe, ſo preßt man die im Stiefel befindliche Luft in die Höhe und durch die Ventile in der obern Platte (in dem Deckel) des Stiefels; unter dem Kolben aber entſteht ein luftleerer Raum, der ſogleich wieder von einem Theile der im Saugrohre enthaltenen Luft ausgefüllt wird. Dieſe nimmt nun an Dichtigkeit ab, und zwar bey fortgeſetztem Kolbenſpiele immer mehr, ſo daß das Waſſer in der Saugröhre emporſteigen, durch das

Kolbenventil dringen, auch die obern Stiefelventile öffnen und bald oben zum Ausguß kommen kann.

Nicht weniger ſinnreich iſt die neue doppelte Saug- und Hebepumpe, welche zwey gewöhnliche Kolben, aber in den Röhren kein Ventil hat. An dem einen Stiefel ſitzt unten das Saugrohr feſt; er hat oben eine Platte mit der luft- und waſſerdichten Stopfbüchſe, durch welche die Kolbenſtange geht. Oben zur Seite nahe am Deckel iſt ein kurzes horizontales Rohr angebracht, mit welchem ein zweyter eben ſo weiter und eben ſo langer Stiefel in Verbindung ſteht, der oben die Aufſatzröhren trägt. Die beyden Kolben haben gewöhnlich aufwärts ſich öffnende Klappenventile; ſie werden in entgegengeſetzter Richtung mit gleicher Geſchwindigkeit bewegt, ſo daß der eine ſteigt, während der andere niederſinkt. Wenn der in dem erſtern Stiefel enthaltene Kolben niedergeht, ſo drängt ſich die im Stiefel befindliche Luftſäule durch das Ventil des Kolbens; wenn er in die Höhe geht, ſo entſteht unter ihm ein luftleerer Raum, und die Luft über ihm preßt er durch das Seitenrohr in den zweyten Stiefel, der ſie aber auch auf dieſelbe Art wieder los wird. Nämlich durch ein eben ſolches Spiel bringt auch er ſie nach und nach immer mehr über ſich. So wird die Luft unter dem Kolben immer dünner, und dabey ſteigt das Waſſer immer höher und höher, bis es ſelbſt durch die Kolben gegangen und oben zum Ausguß gekommen iſt. — Ein ſolcher doppelter Kunſtſatz muß allerdings wohlfeiler und leichter zu bauen ſeyn; er iſt aber auch, weil er keine Bodenventile hat, einfacher wie ein gewöhnlicher doppelter Satz.

Diejenigen Saugwerke, welche einen einzigen Stiefel ohne Bodenventil und zwey Kolben haben, die in dem Stiefel nach entgegengeſetzter Richtung auf und nieder ſpielen, zeugen ebenfalls von dem Scharfſinne ihres Erfinders, wenn man gleich noch

manches daran auszuſetzen hat. Man ſieht daraus, wie viel ſich noch an hydrauliſchen Maſchinen verbeſſern ließe, wenn Männer von reifen Grundſätzen und geprüften Erfahrungen ſich ihrer recht ernſtlich annähmen.

Jedem Anfänger in der Phyſik iſt folgender Verſuch bekannt. Wenn man eine an beyden Enden offene Glasröhre in Waſſer taucht, ſo tritt das Waſſer in dieſelbe ſo hoch hinein, als es in dem Gefäße ſteht. Verſchließt man nun die obere Oeffnung mit dem Daumen, und nimmt die Röhre aus dem Waſſer, ſo bleibt die Waſſerſäule in der Röhre, weil der Druck der äußern Luft ſie darin erhält. Erſt wenn man den Daumen wieder von der Oeffnung entfernt, ſinkt die Waſſerſäule wieder aus der Röhre heraus, weil nun die Luft von oben ſo ſtark drückt und jener Druck von dieſem, vereinigt mit dem Gewicht der Waſſerſäule, überwältigt wird. Auf dieſen Verſuch gründet ſich die Einrichtung einer Art Pumpe, die ich nur im Kleinen geſehen, aber ſehr wirkſam gefunden habe. Eine Röhre iſt nämlich an beyden Enden offen. Das obere Ende enthält ein Ventil, welches ſich aufwärts öffnet. Hält man nun die Röhre vertikal in das Waſſer und bewegt ſie ſchnell auf und nieder (doch ſo, daß ihr unteres Ende ſtets unter Waſſer bleibt), ſo entweicht die Luft durch das Ventil aus der Röhre, dagegen ſteigt aber das Waſſer vermöge des Drucks der äußern Luft mit großer Geſchwindigkeit in der Röhre hinauf, bis es endlich oben zum Ausguß kommt.

Um dieſe Maſchine im Großen anzuwenden, müßte man der Röhre durch eine mechaniſche Vorrichtung die auf- und niedergehende Bewegung zu verſchaffen ſuchen. Dies könnte etwa anf eine ſolche Weiſe durch Hebelatten und eine Daumenwelle geſchehen, wie in Stampfmühlen Stampfer emporgehoben und niedergelaſſen werden. Die Maſchine

würde ſicher da ſehr brauchbar ſeyn, wo man das Waſſer auf eine mäßige Höhe aufzufördern hätte.

Der Nutzen der Saugwerke, die übrigens durch Menſchen, Thiere, Waſſer, Wind und Waſſerdämpfe in Bewegung geſetzt werden können, iſt ungemein ausgebreitet. Ich habe davon die vornehmſten Beyſpiele im Artikel Pumpe erzählt.

J. Conyers, very uſeful and cheap pump; in den Philoſophical Transactions. Y. 1677. p. 888.

Claude Perrault, nouveau piſton pour les pompes; in den Mémoires de Paris. Tom. I. p. 384.

De la Hire, des roues et des lanternes avec leurs axes coudés pour faire mouvoir les piſtons des pompes; in den Mémoires de Paris. Tom. X. p. 153.

Obſervations ſur un nouveau piſton, preſenté par M. le Brun; in den Mémoires de l'Acad. roy. des ſciences à Paris. 1735. p. 102.

Jacquet, un nouveau piſton pour les pompes; in den Mémoires de Paris. 1752. p. 148.

De Parcieux, deſcription d'un nouveau piſton par le moyen duquel les frottemens ſont conſiderablement diminués etc.; in den Mémoires de Paris. 1762. p. 182.

Belidors Architectura hydraulica. Augsburg. 1740. Fol. Bd. II. Abth. 1. S. 43. f.

Joſ. Steplings, Beſchreibung einer beſondern Saugmaſchine; in den Abhandlungen einer Privatgeſellſchaft in Böhmen. Bd. III. S. 286.

Dan. Linſens Vorſchlag die Kunſtſätze zu ihrer Erleichterung von Bohlen und hölzernen Leiſten zu machen; in H. Calvör, Beſchreibung des Maſchinenweſens am Oberharze. Braunſchweig 1763. Fol. Th. I. S. 117.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. V. Greifswalde 1770. 8. S. 423 f.

Sammlung neuer und nützlicher Abhandlungen und Verſuche aus der Oekonomie, Mechanik und Naturlehre. Nürnberg 1775. 8. S. 29. Anmerkung über die Saugwerke.

K. Chr. Langsdorf, vollſtändige Anleitung zur Salzwerkskunde. Altenburg 1784. 4. Th. I. S. 294. f.

J. Horwath, mechaniſche Abhandlung über die Hydroſtatik, Hydraulik ꝛc. Peſt 1786. 8. S. 142 f.

K. Chr. Langsdorf, mechaniſche und hydrodynamiſche Unterſuchungen. Altenburg 1782. 4.

K. Chr. Langsdorf, Verſuch einer neuen Theorie hydrodynamiſcher und pyrometriſcher Grundlehren. Frankf. und Leipzig 1787. 8.

J. F. Lempe, Magazin für die Bergbaukunde. Th. III. Dresden 1786. 8. S. 221; Th. VII. Dresden 1792. 8. S. 200; Th. XIII. Dresden 1796. 8. S. 268.

A. W. Köhler, bergmänniſches Journal vom Jahr 1790. Bd. II. S. 37; vom Jahr 1791. Bd. II. S. 46; vom J. 1792. Bd. I. S. 213; vom J. 1793. Bd. II. S. 437.

Jo. Peſuti, Opuſcoli due all' Idrodinamica ecc. Rom. 1789. 8.

Fr. Baader, Verſuch einer Theorie der Sprengarbeit, nebſt einem Vorſchlage zur Verbeſſerung der Kunſtſätze. Freyberg 1792. 8.

A. W. Köhler, bergmänniſches Journal, vom Jahr 1792. Bd. I. S. 214. Von der Queckſilberliederung.

K. Chr. Langsdorf, Lehrbuch der Hydraulik. Altenburg 1794. 4. S. 428 f.

Joſ. Baader, vollſtändige Theorie der Saug- und Hebepumpen. Baireuth 1797. 4. S. 70 f.

Joſ. Baader, neue Vorſchläge und Erfindungen zur Verbeſſerung der Waſſerkünſte beym Bergbau und Maſchinenweſen. Baireuth 1800. 4. S. 6. f.; 13 f.; 21 f.

Rob. Buchanam, Deſcription of the improved pump, invented by him; in A. Tilloch's philoſophical Magazine. Vol. X. p. 193.

(Man muß überhaupt, um die Litteratur der Saugwerke vollſtändig zu haben, faſt alle unter dem Artikel Pumpe angeführte Schriften mit hierher rechnen, ſo wie die Litteratur unter dem Artikel Kolben und Ventil, auch einen Theil der Litteratur unter den Artikeln Hydraulik, Brunnen und Röhre.)

Säulen. Dieſen Namen führen bey vielen Maſchinen verſchiedene Balken, die etwas zu tragen haben oder etwas zuſammenhalten, wie in Mühlen, an den Geſtellen der Göpel, Krahne u. ſ. w.

Säulenmühle, nennt Hr. Parrot eine Mühle, bey welcher das kurze horizontale Gerinne mit einer hohen vertikalen Röhre communicirt, aus welcher das Waſſer (eine Waſſerſäule) in das Gerinne herabſchießt, um das unterſchlächtige Waſſerrad auf dieſe Art durch den Stoß in Bewegung zu ſetzen. Die horizontale Röhre ſteht oben mit einem Waſſerbehältniſſe in Verbindung. Eine ſolche Säulenmühle ſoll bey ſehr geringem, aber ſehr hoch befindlichem Waſſer manche Vorzüge haben; ſ. Waſſermühle.

Säulſtäbe, Korbſtecken ſind mit Korbhölzern gleichbedeutend.

Saum, ſ. Lappen.

Saumlatte, wird die ſtarke, der Länge nach durch jede Fläche der Windmühlenflügel hindurchgehende Latte genannt. An ſie und an die Flügelruthen befeſtigt man die Scheiden, Thüren oder Windtücher; ſ. Windmühle.

Sauſtock, heißt bey Pochwerken ein 3 Zoll ins Gevierte dickes Stück Holz, welches bey dem Schlämmen der gewaſchenen Erze auf die Heerde unter das Ende der letzten Plane gelegt wird. Ueber daſſelbe läuft das Trübe ab; ſ. auch Sau.

Sauſümpfe, ſind in Pochwerken ausgemauerte oder mit Holz ausgeſchalte Sümpfe, in welche das Trübe aus der Saue fließt; ſ. Sumpf und Sau. Gemeiniglich befinden ſich zwey ſolcher Sümpfe in einem Pochwerke.

Savaryſche Dampfmaſchine, ſ. Dampfmaſchine.

Schaalbret, ſ. Schwarte.

Schaale bey Sägemühlen, ſ. Schwarte.

Schaalen, Waagſchaalen, ſ. Krämerwaage und Waage.

Schaalgewicht, Bilanzgewicht, iſt jedes Gewicht zum Einlegen in die eine Waagſchaale, wenn damit etwas in der andern Waagſchaale liegendes aufgewogen werden ſoll; ſ. Krämerwaage und Waage.

Schaalhölzer, Schlaghölzer, heißen die zwiſchen die Korbhölzer des Göpelkorbes feſtgenagelten, nur 6 Zoll von einander ſtehenden Hölzer, welche zur Befeſtigung und Unterſtützung der Korbhölzer dienen; ſ. Pferdegöpel.

Schaalwaage, iſt eine Waage, an deren Enden Schaalen (Waagſchaalen) hängen, welche zum Hineinlegen der zu wägenden Sachen dienen. Die gemeine Waage oder Krämerwage iſt eine ſolche Schaalwaage; ſ. Krämerwaage und Waage.

Schaalwände, Schaalwerke, ſind waſſerdicht geſchlagene Wände von Pfählen oder dicken Bohlen zur Bekleidung eines Dammes, Deiches ꝛc.

Schaar des Pfluges, ſ. Hintereiſen.

Schablonen, ſind Querprofile des Kanales aus ſchmalen Holzſtücken oder Latten gemacht, nach der Geſtalt und Größe des Kanals. Man ſtellt ſolche Schablonen von 6 zu 6 Ellen in der Richtung des Kanals hinter einander und lehnt Pfoſten oder Bohlen daran. Auf dieſe Art bildet man gleichſam hölzerne, leicht wieder hinwegzunehmende Ufer, hinter welchen man nach und nach eine Lehmwand auframmlet. Hernach wird das Ufer noch mit Mauer oder Raſen bekleidet; ſ. Kanal.

Schachſpielmaſchine. Man rechnet dieſe Maſchine mit zu den Automaten oder Selbſtbewegungsmaſchinen. Sie hat in ganz Europa viel Senſation gemacht. Ihr Erfinder iſt der geſchickte Herr von Kempele aus Presburg, der auch eine Sprachmaſchine, eine Dampfmaſchine ꝛc. erfand.

Eine Figur, die einen Türken vorſtellt, ſitzt am Tiſche. Auf dem Tiſche ſteht ein Schachbret. Auf dem Schachbrete ſpielt die Figur mit jedem, der es verlangt, eine Partie Schach. Hr. von Kempele gab vor, die ganze Einrichtung dieſer Maſchine wäre ſo beſchaffen, daß bloß durch den Mechanismus derſelben die Züge des Spielers determinirt würden. Aber dieſes war unmöglich. Herr von Kempele öffnete zwar den Kaſten, der den Tiſch bildete, und zeigte das Inwendige von zwey entgegenſtehenden Seiten, damit man ſehen ſollte, daß kein lebendiger Menſch irgendwo verſteckt wäre. Aber zu unterſt auf dem Boden befand ſich doch ein Kaſten, den er nie ganz herauszog; er zeigte bloß einige darin befind-

liche Schachbreter. Lange zerbrachen ſich die Gelehrten ihre Köpfe über dieſe Schachſpielmaſchine, bis endlich der Herr von Racknitz bewies, daß eine Täuſchung die Triebfeder der ganzen Maſchine ſey, und auch eine eben ſolche Maſchine verfertigte, die auf folgende Art eingerichtet war.

Ein lebendiger Menſch regiert durch Hülfe einer künſtlichen Vorrichtung das ganze Spiel. Der Raum, in welchem dieſer Menſch ſich befindet, iſt hinter demjenigen Kaſten angebracht, den Hr. von Kempele nie ganz herauszog. Die Länge des Raumes betrug 69, die Breite 22 Zoll Dresdener Maßes. In dieſem Raume liegt der Menſch ſo lange ausgeſtreckt, als das Innere des Kaſtens gezeigt wird. Oben hat er eine Klappe, und unten die Hebel, welche bloß zur Täuſchung dienen. Bey verſchloſſenen Thüren öffnet er die Klappe und nimmt eine ſitzende Stellung an. Neben ſich hat er ein Schachbret, zwey Lichter und eine brennende Lampe.

Der Leib des Türken iſt ein Kaſten, in welchem die nöthigen Rollen, Hebel, Schnüre u. d. gl. ſich befinden. Der Kopf iſt mittelſt des Halſes, der ein Gelenke hat, an den Körper befeſtigt. Das Ende des Halſes iſt eine meſſingene Röhre, die auf dem Zapfen einer unten im Türken befeſtigten meſſingenen Platte ſteht, und ſich darauf rechts und links wenden läßt. Der Türke bewegt den Kopf vorwärts, ſo wie rechts und links hin. Mit der Bewegung vorwärts geht es ſo zu: Am Obertheile des Halsgelenkes ſitzt eine Oeſe, woran eine Schnur ſich befindet, die an einen Hebel befeſtigt iſt. Wird letzterer bewegt, ſo neigt ſich der Kopf, den dann eine Feder wieder in die Höhe hebt. Eine Schiene, die ſich an jener Röhre befindet, dient den Kopf rechts und links zu wenden.

Den Arm bewegt der Türke 1) vertikal auf- und niederwärts, 1) horizontal rechts und links, und

3) winkelförmig. Zu den erſten beyden Bewegungen iſt die Vorrichtung in der Achſe der Schultern angebracht. Durch eine meſſingene Kugel geht nämlich eine Welle, an deren Enden der Arm befeſtigt iſt. Zwiſchen beyden ſitzt eine Oeſe ſo, daß ſie mit dem Arme einen Hebel der erſten Art macht. In dem Ende der Oeſe befindet ſich eine Schnur, die an das Ende eines Hebels der zweyten Art befeſtigt iſt. Durch dieſen Hebel wird der Arm auf- und niederbewegt. Zur horizontalen Bewegung geht durch die untere Befeſtigung der Kugel ein meſſingener Stab durch den ganzen Kaſten, der den Leib ausmacht, bis auf den Boden, wo er in einem Zapfen beweglich ſteht. An ihn iſt ein anderer Stab befeſtigt, der einen Hebel der erſten Art bildet, mit welchem der Arm horizontal rechts und links bewegt werden kann. Zur Winkelbewegung ſitzt unter dem Ellbogen, wo der obere und untere Arm durch ein Gelenke mit einander verbunden ſind, am untern Arme eine Schnur zum Ziehen. Sie iſt ſo angebracht, daß ſie einen Winkelhebel bildet. Sie geht über eine Rolle, und communicirt unmittelbar mit einem Hebel der zweyten Art, vermöge deſſen der Arm nach dem Leibe des Türken zu, und wieder hinweg bewegt werden kann.

Die Finger ſind durch Gelenke an der Hand befeſtigt. An der einen Seite ſind an den Fingern Schnüre angebracht, welche in den Arm gehen und daſelbſt an einem kleinen Hebel hängen, vermöge deſſen die Finger zuſammengezogen werden. Durch eine angebrachte Feder ziehen ſie ſich wieder gerade. Die Schnüre und Hebel befinden ſich in dem dicken Beine des Türken.

Da der verborgene Spieler die Hand des Türken auf einen gewiſſen Punkt des Schachbrets leiten muß, ſo war hierzu eine beſondere Vorrichtung nöthig. Der Erfinder wählte hierzu anfangs einen Quadran-

ten, auf welchem, anſtatt der Grade, der Ort des zur Bewegung der Hand dienenden Hebels, wenn die Hand ein gewiſſes Feld des Schachbretes berührt, mittelſt eines Striches angegeben iſt. Nachher ſah der Erfinder ein, daß dieſes viel bequemer vermöge eines Storchſchnabels geſchehen könne, ſo daß, wenn man das Ende des einen Schenkels auf ein gewiſſes Feld des inwendig befindlichen Schachbrets führte, die Hand eben daſſelbe Feld auswärts berührte.

Um nun aber in dem Kaſten die Züge des Gegenſpielers zu bemerken, ſo ſind die Steine ſelbſt mit magnetiſchen Stäben verſehen. Im Innern des Schachbrets befindet ſich unter jedem Felde eine viereckigte Vertiefung, in welcher eine Magnetnadel liegt, die durch ein rundes Blättchen von weißem Papier geſteckt iſt. Die untere Seite des Schachbrets iſt mit einer Glasſcheibe verſchloſſen, und die Felder dieſes Schachbrets, ſo wie diejenigen, welche der Spieler neben ſich ſtehen hat, ſind mit gleichen Nummern bezeichnet. Wenn nun der Gegner einen Stein zieht, ſo fällt die Magnetnadel, da wo dieſer Stein geſtanden hat, nieder, und wo er ihn hinſetzt, bewegt ſie ſich in die Höhe. Dieſe Veränderung bemerkt der verborgene Spieler, und auf ſeinem Schachbrete thut er den Zug des Gegenſpielers nach. Nun bewegt er den Storchſchnabel auf denjenigen Stein, den er ziehen will, drückt den Hebel, um die Finger des Türken krumm zu biegen und ſie einen Stein ergreifen zu laſſen, läßt den Hebel wieder nach u. ſ. w., und macht alle diejenigen Bewegungen auf dem inwendigen Schachbrete, welche der Türke auf dem äußern Brete nachmachen muß.

Ueber den Schachſpieler des Herrn von Kempele; nebſt einer Abbildung und Beſchreibung ſeiner Sprachmaſchine. (von K. F. Hindenburg.) Leipzig 1784. 8.

J. L. Böckmann, hypothetiſche Erklärung des berühmten mechaniſchen Schachſpielers des Herrn von Kempele; in Poſſelt's wiſſenſchaftlichem Magazin. Stück 1. S. 72 f.

Schreiben über die Kempeliſche Schachſpiel- und Redemaſchine; in den Heſſiſchen Beyträgen zur Gelehrſamkeit und Kunſt. Bd. I. S. 475.

Ueber den Schachſpieler des Herrn von Kempele und deſſen Nachbildung; gewidmet dem Freyherrn von Dalberg (von Joſ. F. Freyherrn von Racknitz). Leipzig und Dresden 1789. 8.

Schacht, heißt bey den Bergwerken eine Oeffnung, welche von oben herunter durch das Geſtein oder Gebirge geht, um entweder Wetter in die Gruben zu ſchaffen, oder Erz und Berge auszufördern, oder die Kunſt hineinzurichten, oder darin ein- und auszufahren. In Hinſicht des verſchiedenen Gebrauchs führt deswegen der Schacht auch verſchiedene Namen. So hat man z. B. Wetterſchächte, Förderſchächte, Kunſtſchächte, Ziehſchächte, Treibeſchächte, Fahrſchächte u. ſ. w.

Schacht abſaigern, heißt, die Tiefe (oder Teufe) eines Schachtes mit einem Lothe meſſen.

Schacht abſinken, heißt, den Schacht tiefer niedergraben.

Schacht aufgewältigen, heißt, einen verbrochenen Schacht ausräumen und wieder brauchbar machen.

Schacht austonnen, heißt, Breter in den Schacht ſchlagen, worauf die Kübel oder Tonnen ungehindert ein- und ausgehen können.

Schacht auswechſeln, heißt, das alte ſchadhafte Holz aus dem Schachte nehmen, und an deſſen Stelle neues einſetzen.

Schacht auszimmern, einen Schacht mit Zimmerarbeit verwahren.

Schacht fällen, ſ. Schacht abſinken.

Schacht faſſen, heißt, dem Schacht ſeine gehörige Länge und Weite geben.

Schacht geht zum Bruch, ſagt man, wenn ein Schacht zuſammenbricht oder einfällt.

Schacht keſſelt nieder, ſagt man, wenn ein Schacht ſich ſenkt.

Schacht ruht auf zerbrochenen Beinen, heißt ſo viel, als, das Holz des Schachtes iſt faul, das Geſtein iſt flüchtig, und es ſteht zu beſorgen, daß der Schacht zerbrechen möge.

Schacht zubühnen, heißt, einen offenen Schacht, der nicht mehr gebraucht wird, oben zudecken und verwahren.

Schachtförderung, Schachtförderniß; ſ. Förderung.

Schachtgeſtänge, nennt man die Stangen oder Schwingen, welche bey einem Göpel mit dem Feldgeſtänge verbunden ſind. Bey der Förderung der Waſſer gehen ſie in dem Schachte auf und ab; ſ. Stangenkunſt.

Schachtgeviere, ſ. Schachtkranz.

Schachthäuschen, Vorhaus, nennt man ein über den Schacht gebautes Häuschen zur Sicherung der Haſpel und der übrigen Kunſtwerke, die darunter liegen.

Schachtkranz, Schachtgeviere, ſ. Haſpel.

Schachtlatten, ſ. Schachtſtangen.

Schachtſchienen, ſind ſtarke eiſerne Bleche, welche auf die Wechſel der Schachtſtangen angeſchlagen werden, damit der Kübel ohne Anſtoß über die Wechſel gehen könne.

Schachtſchwingen, ſ. Schachtgeſtänge.

Schachtſtangen, Schachtlatten, Tonnlatten, nennt man die beſchlagenen auf dem Liegenden befeſtigten Stangen, auf welchen die Tonne oder der Kübel auf und nieder gehen kann.

Schachttonnen, heißen die Breter, welche in dem Förderſchachte angeſchlagen werden.

Schachttrümer, ſind die in den Schacht herunterhängenden Seiltrümer.

Schädlicher Raum, Unnützer Raum, Unvermeidlicher Raum. So nennt man in Saugwerken einen mit Luft von natürlicher Dichtigkeit angefüllten Raum zwiſchen dem Kolben der Pumpe und dem Boden des Stiefels derſelben. Dieſer Raum, welcher die Wirkung der Maſchine verringert, kann nie ganz entfernt werden, wenn auch der Kolben in ſeiner niedrigſten Stelle den Boden des Stiefels unmittelbar und zwar ganz zu berühren ſcheint. Er läßt ſich aber möglichſt geringe machen. Wie dieß geſchieht, und wie überhaupt der ſchädliche Raum auf den Gang der Maſchine wirkt, habe ich ausführlich in dem Artikel Saugwerke gelehrt.

Schäferſche Sägemaſchine, ſ. Sägemaſchine.

Schaft des hydrometriſchen Flügels, ſiehe Anemometer und Strommeſſer.

Schalbret, ſ. Schwarte.

Schale, Schalgewicht u. ſ. w., ſ. Schaale, Schaalgewicht u. ſ. w.

Schälgang,

Schälgang, heißt in Graupenmühlen derjenige Mahlgang, worin das zu Graupen beſtimmte Getreide geſchälet, d. h. ſeiner Hülſe beraubt wird; ſ. Graupenmühle.

Schälpflug, iſt ein Pflug, womit man einen wilden, noch nicht urbar gemachten Boden ſchälet und entraſet.

Schälung, Archenwand, iſt eine Wand, zwiſchen welcher ſich Schützbreter auf- und niederziehen laſſen; ſ. Schutzbret.

Schanzkarren, ſ. Wüppe.

Scharfe Schraubengänge, ſ. Schraube.

Schaubbret, wird in einer Mahlmühle ein hölzerner Schieber vor der Oeffnung des Mehlkaſtens genannt. Man kann ihn zwiſchen zwey Leiſten ſenkrecht auf und nieder ſchieben. Die Leiſten ſitzen auf der vordern ſchmalen Seite des Mehlkaſtens feſt. In der Mitte des Schaubbrets befindet ſich eine runde Oeffnung, worin der Beutel auf einer Seite, und vor dem Mehlloche der Mühle auf der andern Seite befeſtigt und ausgeſpannt iſt. Mittelſt des Schaubbrets läßt ſich der Beutel mehr oder weniger ſtark anſpannen.

Schaufelblatt, ein Stück Eiſen in den Wellenhälſen der Waſſerräder; ſ. Waſſerräder.

Schaufelblätter, ſ. Schaufeln.

Schaufelboden, Boden der Schaufeln, ſ. Schaufeln und Waſſerräder.

Schaufelbohrer, iſt ein großer hohler Bohrer von ſchaufelartiger Geſtalt, womit die Kunſt- und Waſſerröhren ausgebohrt werden. Bey dem Gebrauche wird er an ſeiner Stange mit einem 3½ Fuß

langen Kreuze oder auch wohl mit einer Kurbel und einem kleinen daran befindlichen Schwungrade verſehen. Er liegt auf der Bohrbank in ſeinem Gerüſte, und ſo bohrt man damit die Röhren, indem etwa zwey Mann an der Kurbel des Schaufelbohrers drehen; ſ. auch Bohren und Bohrmaſchine.

Schaufelbreite eines Waſſerrades, ſ. Waſſerräder.

Schaufelbreter, ſ. Schaufeln.

Schaufelfläche, ſ. Schaufeln und Waſſerräder.

Schaufelkranz, Palettenkranz, ſ. Schaufeln und Waſſerräder.

Schaufellänge, ſ. Schaufeln und Waſſerräder.

Schaufelkunſt, ſ. Schaufelwerk.

Schaufelmühle, ſ. Schaufelwerk.

Schaufeln, Blätter, Taufeln, Paletten, Schaufelbreter. So werden die dünnen Breter genannt, welche auf der Peripherie eines unterſchlächtigen Waſſerrades entweder in die Radfelgen eingeſchoben oder mit kleinen Zapfen feſt gemacht ſind. Sie ſtehen in gewiſſer Entfernung von einander, und indem ſie insgeſammt nach einander von dem herbeyſchießenden Waſſer getroffen werden, ſo dreht ſich dadurch das Rad um. Bey den oberſchlächtigen Waſſerrädern werden gewiſſe Breter, die ebenfalls Schaufeln heißen, im Umfange des Rades zwiſchen den beyden Reifen oder Radkränzen ſo eingeſetzt, daß ſie um das Rad herum lauter Kaſten oder Zellen bilden. Dieſe müſſen ſo eingerichtet ſeyn, daß ſie das von oben erhaltene Waſſer nicht eher verſchütten, als bis ſie beym Umlauf des Rades ſo viel wie möglich die unterſte Stelle erreicht haben. — Ueber die Theile und über die zweckmäßigſte Ein-

richtung der Schaufeln und Zellen ſelbſt, ſo wie über die verſchiedenen Arten derſelben, werde ich in dem Artikel Waſſerräder ausführlich reden.

Schaufeln, zum Ausſchöpfen des Waſſers, des Schlamms u. ſ. w. Solcher Schaufeln giebt es dreyerley Hauptarten: 1) Einfache Handſchaufeln; 2) Hebeſchaufeln; 3) Schwungſchaufeln. Sie ſind alle in eignen Artikeln beſchrieben worden.

Schaufelräder, Waſſerräder mit Schaufeln, ſ. Waſſerräder.

Schaufelräder, Räder mit Schaufeln zum Waſſerſchöpfen; ſ. Schöpfräder.

Schaufeltheilung. Hierunter verſteht man die Entfernung von je zwey Schaufeln eines Waſſerrades; ſ. Schaufeln und Waſſerräder.

Schauffelung, heißt das Verfahren, eine Anzahl Schaufeln in gewiſſer Lage an das Waſſerrad zu ſetzen; ſ. Waſſerräder.

Schaufelwand, ſ. Schaufeln und Waſſerräder.

Schaufelweite, ſ. Schauffelung und Waſſerräder.

Schaufelwerk, Schaufelkunſt, Schaufelmühle. So nennt man eine Maſchine mit einer Art Schaufeln, durch welche Waſſer oder Schlamm aus der Tiefe herausgehoben werden kann.

Das Schaufelwerk beſteht aus einem langen, unten und oben offenen, von hölzernen Bretern verfertigten Kaſten AB Fig. 1. Taf. V. Die viereckigten hölzernen Schaufeln EE, welche den innern Raum des Kaſtens nach der Breite verſchließen, aber doch nicht zu gedrängt an die Wand ſich preſſen, werden durch den Kaſten hindurchgezogen; und während ſie

dieſes thun, nehmen ſie das in ſich enthaltene mit in die Höhe. Die Schaufeln EE ſind durch eiſerne in der Mitte bey FF mit einem Gelenk verſehene Stäbe mit einandrr verbunden. Da der untere Theil der Maſchine in Waſſer ſteht, ſo heben die Schaufeln bey ihrem Eintritt in den Kaſten das über ihnen ſtehende Waſſer (oder auch den Schlamm) in die Höhe, und gießen es oben in das Gerinne AG aus. — Gemeiniglich ſteht der Kaſten ſchräg im Waſſer, wie die Waſſerſchnecken, obgleich die Wirkung in ſteiler Höhe unſtreitig die nämliche ſeyn würde, das Schöpfen der Schaufeln ausgenommen, welches bey der ſchrägen Richtung mit mehr Sicherheit geſchieht.

Man hat einfache Schaufelwerke und doppelte Schaufelwerke. Bey letztern ſind ſehr breite Schaufeln durch doppelte eiſerne Stäbe mit einander verbunden. Bey einigen Schaufelwerken ſind die Schaufeln von ſchwerem gegoſſenen Eiſen, damit ſie deſto beſſer in den Schlamm oder Sand eingreifen können.

Ueber die Art, wie die Schaufeln in dem Kaſten bewegt werden, merke man folgendes. Die Schaufeln überſchlagen ſich mit ihrer Kette oben und unten über eine Welle C und D, oder auch über einen ſogenannten Korb. Dieſer Korb (nach Art eines Göpelkorbes) beſteht aus ſechs Aermen, zwiſchen welchen Stöcke befindlich ſind. Durch das Drehen der obern Welle oder des obern Korbes C werden die Schaufeln mit der Kette in eine aufwärts gehende Bewegung und zugelich in die nöthige Wirkſamkeit geſetzt. Es muß ſich dann zugleich auch die unten im Waſſer ſtehende Welle (oder Korb) D herumbewegen, indem ſie ſowohl als C um Zapfen laufen. Das Drehen der Welle oder des Korbes C ſelbſt verrichten entweder 1) Menſchen mittelſt Kurbeln, die an beyden Enden der Achſe befindlich ſind; oder es geſchieht 2) durch Thiere, und zwar auf folgende Art: Es iſt

wie bey den Roßmühlen ein Kammrad an einer vertikalen Welle befindlich, die eine Deichſel oder einen horizontalen Zugbaum enthält; das Kammrad greift in einen Trilling, an deſſen Welle der Korb feſtſitzt, über welchem die Schaufeln ſich bewegen. Man hat aber auch 3) eine Art Schaufelwerk, die der Wind in Bewegung ſetzt, wie man ſie z. B. in Holland findet. Ein mit vier und zwanzig langen Schaufeln verſehenes Rad dreht ſich mittelſt zweyer Zapfen eben ſo um ſeine Welle, wie ein gewöhnliches Mühlwaſſerrad. An der Welle befindet ſich ein Stirnrad, welches durch ein Getriebe herumgetrieben wird, deſſen Welle an dem einen Ende die Windflügel enthält. Im nöthigen Falle bringt man noch ein Rad und Getriebe zwiſchen jene Räder; ſ. Rad, Räder.

Am meiſten gebraucht man die Schöpfwerke bey Grundbauen, um durch ſie das Waſſer hinwegzuſchaffen. Auch zum Ausräumen des Schlammes in Hafen, Kanälen ꝛc. bedient man ſich derſelben, obgleich man dazu beſſere Austiefungsmaſchinen oder Hafenreiniger, ſo wie zum Ausſchöpfen des Waſſers überhaupt beſſere ſogenannte Schöpfmaſchinen und andere hydrauliſche Maſchinen hat. So viel wird jeder ohne viele Ueberlegung leicht einſehen, daß bey den gewöhnlichen weiter oben beſchriebenen Schöpfwerken immer ein Theil des im Hinaufſteigen begriffenen Waſſers wieder zurückfließt, ohne die beſtimmte Höhe zu erreichen, und daß ſtets eine ſehr ſtarke Reibung zwiſchen den Schaufeln und dem Kaſten der Maſchine, ſo wie auch auf den Wellen oder Körben Statt findet, welche ſehr viel Kraft raubt und zu frühen Abnutzungen Anlaß giebt. —

J. Leupold, Theatrum machinarum hydraulicarum, oder Schauplatz der Waſſerkünſte. Th. I. Leipzig 1724. Fol. Kap. 5.

Belidor's Architectura hydraulica. Augsburg 1740. Fol. Bd. I. Abth. 6. S. 1.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. VI. Greifswalde 1770. 8. S. 168 f.

J. P. Eberhard, Beyträge zur Matheſi applicata Halle 1773. 8. S. 123.

F. L. Cancrinus, erſte Gründe der Berg- und Salzwerkskunde. Th. VII. (Bergmaſchinenkunſt). Abtheil. I. Frankf. a. M. 1773. 8. S. 275.

K. Chr. Langsdorf, Lehrbuch der Hydraulik. Altenburg 1794. 4. S. 582 f.

D. Gilly und J. A. Eytelwein, praktiſche Anweiſung zur Waſſerbaukunſt. Heft 2. Berlin 1803. 4.

Schaufelwinkel, Winkel der Radſchaufeln, ſ. Waſſerräder.

Schaukel, Schokel, Schaukelmaſchine. Die gewöhnliche Art der Schaukeln, worauf man ſich hin und her bewegt, brauche ich wohl nicht zu beſchreiben. Nur die künſtlichere Riſchiſche Schaukel, wobey mehr Mechanik angewandt iſt, will ich hier nicht vorübergehen laſſen, vornehmlich als Beytrag zu dem Artikel Motionsmaſchine.

An einer Welle iſt ein doppeltes Kreuz befeſtigt. Dieſes Kreuz, von ſtarkem Holze zuſammengeſetzt, iſt ſo abgemeſſen, daß die Hölzer jedes einfachen Kreuzes weit genug von einander abſtehen, um zwiſchen ihnen bequem einen Stuhl anbringen zu können. Der Stuhl wird ſchwebend an ein Querholz befeſtigt, womit die doppelten Enden der Kreuzhölzer zuſammen verbunden ſind. Zwiſchen das doppelte Kreuz können mithin vier Stühle für vier Menſchen angebracht werden. Das Kreuz ſammt der Welle, mit welcher es ſich dreht, ſieht einem horizontal umlaufenden Garnhaſpel ähnlich. Die Zapfen der Welle bewegen ſich in den Zapfenlöchern eines Gerüſtes. An dem einen Ende der Welle iſt ein Kammrad angebracht, welches durch einen horizontal liegenden Trilling herumgetrieben wird. Der Trilling befindet ſich

an einer Welle, welche zum Drehen eine Kurbel enthält. Wird nun die Kurbel durch einen Menſchen umgedreht, ſo ſetzt der Trilling das Kammrad in Bewegung, und dieſes treibt die Welle ſammt dem doppelten Kreuze herum. Auf dieſe Art können ſich vier Perſonen zugleich ſchaukeln und in einem Kreiſe herumdrehen laſſen. Die Stühle, welche ſchwebend zwiſchen den Schenkeln des Doppelkreuzes befeſtigt ſind, bleiben während der Herumdrehung ſtets in einer ſchwingenden Bewegung, indem ſie beſtändig nach der Erhaltung der ſenkrechten Lage ſtreben. Daß die geſchaukelten Perſonen ſich an Seitenſtangen des Stuhls halten müſſen, um vor dem Herabfallen ſicher zu ſeyn, verſteht ſich von ſelbſt.

Schaukelmaſchine, ſ. Schaukel.

Schaumcylinder, wird in den holländiſchen Papiermühlen eine Maſchine genannt, welche bloß dazu dient, den Zeug zu verdünnen, wenn man ihn gebrauchen will. Dieſe Maſchine iſt eigentlich eine beſondere Art Holländer, welche von dem wahren Holländer bloß darin unterſchieden iſt, daß der Cylinder keine ſchneidende Eiſen, ſondern nur ſechszehn vertiefte Rinnen hat. Er hat aber auch keine gezahnte Platte unter ſich liegen, wie der fein machende Holländer. Die Bütte des Schaumcylinders iſt 8½ Fuß lang, 4½ Fuß breit und 1½ Fuß hoch.

Scheerbank, heißt diejenige große Bank, worauf die zum Beſchneiden des Blechs beſtimmten Scheeren befeſtigt ſind; ſ. Scheere der Meſſingtafeln.

Scheerbäume, Bäume der Scheere oder der Gabeldeichſel, ſ. Gabeldeichſel.

Scheere. Von dieſem bekannten Werkzeuge, deſſen zweckmäßige Einrichtung und vortheilhafter Gebrauch ſich ganz auf die Theorie des Hebels und

des Keils gründet, hat man außer der gemeinen Scheere, noch manche andere Arten, z. B. Tuchſcheeren, Gartenſcheeren, Kupferſcheeren, Stockſcheeren, Blechſcheeren u. ſ. w. Auch manche andere Maſchinentheile führen bloß wegen ihrer Geſtalt den Namen Scheeren, obgleich ſie nicht zum Schneiden dienen. Die folgenden Artikel geben hiervon Beyſpiele.

Scheere des Kupferhammers, iſt eine große Scheere, mit welcher ſtarke Kupferbleche zerſchnitten werden. Der eine Fuß dieſer Scheere iſt an einen Kloß befeſtigt, der andere aber iſt beweglich und endet ſich in einen langen gekrümmten Hebel, den ein Menſch, um das Schneiden zu verrichten, in die auf- und niedergehende Bewegung ſetzt.

Scheere der Meſſingtafeln, Tafelſcheere. Dieſe Scheere zum Zerſchneiden des Meſſingblechs auf Meſſingwerken iſt noch ein Mal ſo groß, als die große Scheere des Kupferhammers. Sie iſt auf einem Scheerenſtocke (einem in die Erde gegrabenen Klotze) befeſtigt. Dieſer Scheerenſtock hält den geraden Schenkel der Scheere, indem ihn ein Paar eiſerne um den Stock gelegte Ringe nicht leicht herausgehen laſſen. Menſchen drücken zwar auch hier die Scheere. Aber hier wird doch eine größere Kraft erfordert, als bey der Scheere des Kupferhammers, weil dieſe nicht ſo groß iſt und nicht ſo dickes Metall zerſchneidet. Der lange bewegliche Arm der Tafelſcheere iſt deswegen vermöge eines Scharniers mit einem 20 Fuß langen und ½ Fuß dicken Hebebaume verbunden. Das eine Ende dieſes Hebebaumes ſteckt in einem Klotze und iſt da um einen Bolzen beweglich. Außerdem hängt der Hebebaum noch in einem ſtarken Seile an dem Boden der Hütte. Zwey Perſonen bewegen ihn, wenn Meſſingtafeln geſchnitten werden ſollen, an den beyden vordern Aermen. Ein

dritter Arbeiter ſteht auf dem Scheerenſtocke, und führt die meſſingene Tafel zwiſchen die Schneiden der Scheere. Wenn der Hebebaum hinabgedrückt wird, ſo ſchneidet die Scheere; hebt man ihn in die Höhe, ſo öffnet ſie ſich. — Von Scheeren, die durch einen künſtlichern Mechanismus in Bewegung geſetzt werden, liefert der folgendd Artikel ein Beyſpiel.

Scheere zum Blechſchneiden in Drathfabriken. Dieſe Scheere, welche die Bleche in Zainen oder Drathriemen zerſchneidet, wird durch die Welle deſſelben Waſſerrades in Activität geſetzt, das die übrigen Theile der Drathmühle treibt. Ein Däumling der Welle nämlich ſtößt einen mit dem beweglichen Schenkel der Scheere verbundenen Zieharm vorwärts und ſchließt dadurch die Scheere. Eine elaſtiſche Prellſtange aber, welche durch jene Bewegung gebogen worden iſt, öffnet die Scheere wieder, ſobald der Däumling den Schwengel des Zieharms verlaſſen hat. So geht das Spiel während der Bewegung des Waſſerrades fort. Die Scheere ſelbſt hat im zweyten Stockwerke des Fabrikgebäudes ihre Stelle; durch den Fußboden reicht der Zieharm bis zur Daumwelle herab.

Scheere zum Tuchſcheeren, iſt eine harte ſcharfe, beynahe 2 Ellen lange Scheere, womit das ausgeſpannte Tuch vermöge einer hölzernen Handhabe und eines daran befeſtigten Riemens geſchoren wird. Das eine Blatt dieſer Scheere, der Lieger, liegt auf dem Scheertiſche und dem Tuche auf; der andere, der Läufer, wird bey dem Scheeren von dem Tuchbereiter bewegt. Den Lieger drückt eine Laſt von 70 bis 80 Pfund Bley an das Tuch an. — Von den Maſchinen zur Bewegung der Scheeren, ſ. Scheermaſchine.

Scheere an der Oehlmühle, iſt dasjenige an der Schlägelwelle, dem Schlägelarme gegenüber befindliche Stück, welches vermöge eines eiſernen Bolzens die dazwiſchen geſteckte und an dieſer Seite mit einem Däumlinge verſehene Stange hält. Eine ſolche Scheere befördert den Druck des Preßkeils bey dem Umgange der Daumenwelle, ſo daß der Preßkeil von dem Schlägel tiefer in die Oehllade eingetrieben wird. Denn geht die Daumenwelle herum, ſo drückt ſie jene Stange der Scheere vermöge des Däumlings nieder. Dadurch wird der Schlägel in die Höhe gehoben, der nun, wenn die Däumlinge (derjenige der Welle und derjenige der Stange) einander verlaſſen, wieder herunterfällt und den Keil eintreibt; ſ. Oehlmühle.

Scheere an der Töpferſcheibe, iſt das geſpaltene Holz, über welchem die Scheibe ſich umdreht, damit ſie horizontal bleibe.

Scheere an der Waage, iſt derjenige Theil, woran nicht nur die Waage aufgehängt und gehalten wird, ſondern welcher auch zeigt, ob die Zunge des Waagbalkens gerade innen ſteht und die Waage genau horizontal hängt. Die Scheere beſteht aus einem zweyſchenklichten Stück Eiſen oder Stahl, das gut gefeilt und polirt iſt. Sie muß etwas länger ſeyn als die Zunge des Waagbalkens; denn dieſe muß zwiſchen den beyden Schenkeln der Scheere ſpielen können, wenn mit der Waage gewogen wird. Unten erhalten die Schenkel der Scheere zwey runde Ringe, vermöge welcher ſie an die Seitenzapfen des Waagbalkens zu hängen kommt. Oben hat die Scheere gleichfalls einen Ring, woran man ſie halten oder aufhängen kann; ſ. Krämerwaage und Waage.

Scheere des Karrens, Berre, ſ. Gabeldeichſel.

Scheereiſen, heißt bey doppelten Druckwerken ein oben an der Bläuelſtange befindliches Eiſen, das aus zwey Flügeln beſteht, zwiſchen welche die Stange eingeſchoben, und dann vermöge eines Durchſtecknagels feſtgehalten wird. Auch die Kolbenſtangen werden unten mit einem ähnlichen Scheereiſen verſehen, das aber ſtatt eines durchlochten Kopfs zwey ſtarke in der Mitte durchlochte runde Backen hat, zwiſchen welche der durchlochte platte Kopf des Kolbeneiſens genau einpaßt; ſ. auch Kolbenſtange, Druckwerke und Stangenkunſt.

Scheerenglied, Scheerglied, Seilhaken, Klobenring, Kloben, Klobenglied. Dieſe Namen führt ein wie ein Kettenglied geſtaltetes Eiſen, welches man bey den Waſſermaſchinen gebraucht, wenn an einer Kette ein Glied ſpringt. Mit dem Scheerengliede wird nämlich ſogleich das zerbrochene Glied wieder erſetzt und die Kette wieder ganz gemacht.

Scheerenſtock, iſt der einige Fuß tief in die Erde gegrabene Kloß, woran die große Scheere zum Schneiden des Meſſingblechs befeſtigt iſt; ſ. Scheere der Meſſingtafeln.

Scheerkarren, iſt ein Karren mit der Gabeldeichſel oder Scheere; ſ. Gabeldeichſel.

Scheermaſchinen, Scheerenmühlen, ſind neue, erſt im achtzehnten Jahrhundert erfundene Maſchinen, vermöge welcher die Scheeren, die das Tuch und anderes Zeug ſcheeren, nicht von Menſchenhänden geführt zu werden brauchen, ſo wie man Rauhmaſchinen zum Rauhen der Tücher hat.

Im Jahr 1758 gab der Engländer Everet aus Heytesbury in Wiltſhire die erſte vom Waſſer getriebene Scheermühle an. Er mußte dafür

von den Tuchſcheerern ſehr viele Verfolgungen lei⸗den; ſogar ſeine Scheermühle ſteckten dieſe ihm in Brand, wodurch er gegen 15000 Pfund Sterling verlor. Die Regierung gab ihm im Jahre 1759 einen vollſtändigen Schadenerſatz, und Everet baute nun ſeine Scheermaſchine von neuem auf. Seit dieſer Zeit iſt vornehmlich in England die Anwen⸗dung der Scheermaſchinen immer allgemeiner ge⸗worden.

Bey den Scheermaſchinen liegen die Scheeren feſt an einer Stelle, und indem ſie ſich abwechſelnd öffnen und ſchließen, ſo wird das Tuch unter ihnen hinweggezogen. Ein Tuchſcheerer kann hierbey fünf, ſechs und mehr Scheertiſche zu gleicher Zeit abwar⸗ten; er braucht weiter nichts zu thun, als blos nach⸗zuſehen und nachzurichten. Es ſollen aber doch bey den Scheermaſchinen oft Beſchädigungen vorfallen. — Auch Teutſche, wie Uhlhorn in Oldenburg, Ni⸗kolai (ein Mechanikus) in Berlin, und Offer⸗mann in Brünn erfanden neue Arten von Scheer⸗maſchinen.

Magazin der neuen Erfindungen. 5te Lieferung. Leipzig. (1801.) 4. S. 252. Beſchreibung und Ab⸗bildung einer Maſchine zum Scheeren der Wollenzeuge und der Moore, um Plüſch daraus zu machen, und zum Rauhen und Scheeren des baumwollenen Sammts und Manſcheſters. (Die Beſchreibung iſt äußerſt dürf⸗tig). — 6te Lieferung. S. 321. Die Maſchine des Engländers Harmar aus Sheffield zum Scheeren der Wolle. — Bd. IV. St. 4. S. 198. Die Scheer⸗maſchine des Engländers Douglas.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XV. London 1801. 8. S. 1 f. Scheermaſchine des Harmar.

Voyage des Elèves du Perſionnat de l'Ecole cen-trale de l'Eure, dans la partie occidentale du Dé-

partement, pendant les vacances de l'an huit; avec des Obſervations, des Notes et pluſieurs gravures rélatives à l'hiſtoire naturelle, les arts etc. Evreux, An. X. (1801 — 1802.) 8. Scheermaſchine zu Baſinzeug.

Scheermaſchinen, Scheermühlen. So werden auch bisweilen die künſtlichen Scheerrahmen genannt; ſ. Scheerrahmen.

Scheerpferde, heißen bey Fuhrwerken diejenigen Pferde, welche in einer Scheere oder Gabeldeichſel ziehen; ſ. Gabeldeichſel.

Scheerrahmen, (auch Scheermaſchine oder Scheermühle) des Webers. So nennt man eine Maſchine, welche dient, den Aufzug der Kettenfäden gehörig zuzurichten. Zu den verſchiedenen Zeugen, welche gewebt werden ſollen, wird auch ein verſchiedener Scheerrahmen gebraucht, der bey einfachen Geweben einfacher, bey künſtlichern Geweben zuſammengeſetzter iſt. Alle kommen ſie aber darin mit einander überein, daß ſie einem großen Haſpel gleichen, der ſich um ſeine Achſe herumbewegt. Ein ſenkrecht herumgehender Rahmen, auf welchen die Kettenfäden nach einer gewiſſen Richtung aufgewickelt werden, macht gemeiniglich den Haupttheil der Maſchine aus. — Der folgende Artikel enthält die Beſchreibung einer der künſtlichſten Arten von Scheerrahmen.

Scheerrahmen des Leinendamaſtwebers. Auch dieſer Scheerrahmen bildet zwar wie die übrigen eine Winde; er iſt aber aus mehreren einzelnen Rahmen zuſammengeſetzt; und außerdem wird er nicht unmittelbar mit der Hand gedreht, ſondern durch Hülfe einer Scheibe und einer Kurbel bewegt.

Etwas erhoben von dem Boden ſteht der Scheerrahmen auf einem Gerüſte, worin unten und oben der Zapfen der Welle umläuft. An dem unterſten Ende der Welle befindet ſich eine Rolle, die den Scheerrahmen vermöge einer Schnur mit einer horizontal liegenden Scheibe vereinigt, die in einem kleinen Geſtelle um den Zapfen herumläuft, welcher die Kurbel trägt. Setzt man nun die Kurbel in Bewegung, ſo dreht ſich auch der Scheerrahmen herum. An der obern Spitze der Welle iſt eine ſtarke Schnur befeſtigt, welche über zwey Rollen nach einem Klotze hin geht. Dieſe beyden Rollen ſind an dem obern Riegel des Gerüſtes angebracht, worin der Wellzapfen läuft. Der Klotz ſelbſt iſt zum Theil ausgehöhlt; die Schnur wendet ſich in ihm um die Welle eines kleinen hölzernen Sperrrades. In einem an dem Riegel angebrachten Ständer iſt der Klotz ſo eingewalzt, daß er hinauf und herunter geſchoben werden kann. Dreht man mithin die Scheibe und zugleich den Scheerrahmen rechts um, ſo wickelt ſich die Schnur um die Welle, und hebt den Klotz in die Höhe. Dreht man aber die Scheibe mit dem Rahmen links herum, ſo wickelt ſich die Schnur wieder ab, und der Klotz ſinkt durch ſein eignes Gewicht wieder herunter.

Unter dem Klotze ragt ein Blech hervor, auf welchem zwey andere Bleche neben einander ſo liegen, daß man jedes mit einem Stifte, der das unterſte Blech durchbohrt, in die Höhe heben kann. Auf jedem dieſer neben einander liegenden Bleche ſtehen ſenkrecht zehn eiſerne Spillen, und zwar ſo, daß eine Spille des einen Blechs zwiſchen zwey Spillen des andern Blechs ſteht. Jede Spille hat an ihrer obern Spitze ein Oehr, durch welches beym Scheeren oder Aufziehen der Kette ein Faden dieſer Kette gezogen wird. Endlich ſind an dem Klotze noch zwey hölzerne Puppen oder Docken angebracht, hinter

welchen bey dem Scheeren der Kette die Fäden zum Scheerrahmen geleitet werden.

Wenn mit dieſer Maſchine ein Gang geſchoren iſt, ſo wird das Sperrrad im Klotze um einige Zähne umgedreht, und hierdurch rückt der Klotz einen Zoll tief hinab. Die Umgänge der Kette legen ſich daher ganz bequem nicht über, ſondern neben die Umgänge des vorigen Ganges. — Man nennt dieſen Scheerrahmen, der eine holländiſche Erfindung ſeyn ſoll, auch oft den holländiſchen Scheerrahmen.

Scheibe, heißt eigentlich jeder Cylinder, deſſen Höhe in Hinſicht ſeines Durchmeſſers ſehr klein iſt. Man ſagt auch wohl, Scheibe nennt man eine rund gedrehte Platte. Iſt mitten über dem Umkreis der Scheibe hin eine Rinne oder Hohlkehle eingedreht, in welche ein Seil ſich hineinlegen läßt, und macht man die Scheibe in ihrer Mitte um ihre Achſe beweglich, ſo verwandelt ſich die Scheibe in eine Rolle, eine der wichtigſten einfachen Maſchinen; ſ. Rolle. — Mit Rolle iſt übrigens das Wort Hebeſcheibe (Scheibe, die zum Heben der Laſten gebraucht wird) gleichbedeutend.

Scheiben, werden auch oft in Bergwerken die Rollen genannt, die auf dem Stege über dem Treibeſchacht ſich befinden. Sie drehen ſich um, wenn das Göpelſeil darüber hin in den Schacht hineingeht, und dienen zur Verminderung der Friktion des Göpelſeils; ſ. Rolle und Friktion.

Scheiben zur Verringerung der Friktion, Friktionsſcheiben, Friktionsräder oder Friktionsrollen, ſ. Friktion und Friktionsräder.

Scheibe in der Straubermühle, wird oft das aus zwey Scheiben zuſammengeſetzte Getriebe genannt. Die beyden Scheiben ſind durch Stöcke

(Triebſtöcke) miteinander verbunden, welche den Trilling oder das Getriebe bilden; ſ. Getriebe.

Scheibe in der Papiermühle, heißt der durchlöcherte Schieber vor dem Ausfluß des Löcherbaums. Durch dieſe Scheibe läuft das Waſſer von den geſtampften Lumpen ab. Damit aber mit dem Waſſer nicht auch fein zermalmte Lumpen mit fortfleßen können, ſo iſt vor allen Löchern der Scheibe ein Haarſieb ausgeſpannt; ſ. Papiermühle.

Scheibe auf den Schiffen. Man verſteht hierunter eine ovale hölzerne Rolle zu verſchiedenem Gebrauch bey dem Takelwerke; beſonders zur Befeſtigung der Wände. In der Mitte iſt eine ſolche Scheibe dicker als am Rande; ſie hat auch der größern Stärke wegen eine eiſerne Einfaſſung (z. B. einen Ring.) An drey Orten iſt ſie durchbohrt, ſo daß durch jedes Loch ein Seil gezogen werden kann.— Bisweilen führen dieſe ſogenannten Scheiben auch den Namen Jungfern.

Scheibe an der Uhr, ſ. Zifferblatt.

Scheibe des Göpelkorbes, Korbſcheibe, ſ. Pferdegöpel.

Scheiben der Pumpenkolben, ſind die runden auf den Kolben genähten Stücke Leder, welche rings um über dem Kolben hervorragen, damit dieſer beym Aufziehen genau an die Kolbenröhre anſchließe und das über den Kolben getretene Waſſer nicht wieder zwiſchen ihm und der Wand zurückfallen könne; ſ. Kolben.

Scheibe an dem Spinnrade, iſt der dünne runde rings um die Spuhle hervorſtehende Rand, welcher das Herabrutſchen des aufgewickelten Garns verhindert.

Scheibe

Scheibe der Töpfer, Töpferſcheibe, Drehſcheibe. So nennt man die nützliche und einfache Maſchine des Töpfers, worauf dieſer ſeine meiſten Geſchirre bildet und abdreht. Sie beſteht aus zwey ſtarken hölzernen oder auch aus einer hölzernen und einer ſteinernen Scheibe, wovon jene oben, dieſe unten iſt. Beyde ſind in einiger Entfernung von einander durch eine eiſerne Welle oder Spille vereinigt, die ſich um ihre Achſe drehen läßt. Der unterſte Zapfen dieſer Spille läuft nämlich in einer ſtählernen Pfanne, der oberſte aber in einem geſpaltenen Holze, der ſogenannten Zunge oder Scheere. Die unterſte Scheibe ſetzt der Töpfer mit ſeinem Fuße in Bewegung; dadurch drehet ſich begreiflich auch die oberſte kleinere Scheibe herum, auf welcher der Töpfer während der Umdrehung den Thon mit den Händen zu hohlen Gefäßen bildet. Vor der oberſten Scheibe iſt ein Querbret, die Wellbank, worauf der Töpfer beym Drehen ſitzt. Unter dieſer Gattung von Töpferſcheiben giebt es übrigens Bankſcheiben, welche ſich von einem Orte zum andern tragen laſſen, und andere feſtſtehende Scheiben, deren Platz man nicht ſogleich verändern kann, weil die Wellbank hier die Scheibe nach allen Seiten umgiebt.

Man hat auch Töpferſcheiben, woran ſtatt der untern Scheibe ein großes Rad mit eiſernen Speichen ſich befindet. Vermöge dieſer Speichen ſetzt der Töpfer die Maſchine mit Fußſtößen, oder auch, wie in Frankreich, mit einem Stabe in Bewegung. Es giebt ferner auch Scheiben, welche durch Hülfe einer Kurbel und eines ſenkrechten Rades von einem Knaben gedreht werden.

Scheiben der Trillinge, ſ. Getriebe.

Scheibenkolben, heißt ein ſolcher Kolben, welcher aus einer metallenen mit mehrern Löchern ver-

ſehenen Scheibe beſteht, über die mehrere zuſammengenähte lederne Scheiben gelegt ſind; ſ. Kolben (Th. III. S. 68.)

Scheibenkränze, heißen die hölzernen Kränze des Göpelkorbes, welche durch Kreuze mit der Spindel verbunden ſind; ſ. Pferdegöpel.

Scheibenkunſt, Scheibenwerk, heißt eine Vorrichtung, das Waſſer durch Scheiben in die Höhe zu ſchaffen, die an einer Kette angebracht ſind. Die Maſchine iſt eine Art Paternoſterwerk, welche auch eben ſo wie dieſes in Aktivität geſetzt wird. Sie iſt aber wegen ihrer Unbeholfenheit, und weil man jetzt viel beſſere Waſſermaſchinen hat, ganz und gar außer Gebrauch gekommen.

Scheibenmaſchine, ſ. Elektriſirmaſchine.

Scheibenmaſchine, ſ. auch Scheibenkunſt.

Scheibenringe eines Getriebes, wird der Kreis oder Ring auf den beyden Scheiben eines Trillings genannt, welcher den Umkreis bezeichnet, worauf man die Stöcke einſetzt.

Scheibenwerk, ſ. Scheibenkunſt.

Scheibenzüge, ſ. Flaſchenzüge.

Scheide des Pflugs, iſt derjenige Theil, welcher die beyden Aerme des Sterzes in der Mitte zuſammenhält; ſ. Pflug.

Scheide der Windflügel, ſ. Sproſſen.

Scheide am Saugrohr, ſ. Schleicher.

Scheidebänder, ſ. Scheidelatten in Stampfmühlen.

Scheidelatten in Bergwerken, ſind Stangen, welche in den Förderſchächten auf die Tonnenbreter angeſchlagen werden. Sie verhindern, daß die Kü-

bel im Hinein- und Herausfahren nicht an einander treffen.

Scheidelatten oder Scheidebänder in Stampfmühlen, heißen die oberhalb und unterhalb der Hebezapfen der Stampfer angebrachten Querhölzer, zwiſchen welchen die Stampfer noch frey auf und nieder gehen können, und welche dazu dienen, die Stampfer in vertikaler Lage zu erhalten; ſ. Stampfmühle.

Scheidepfähle, nennt man die Pfähle vor dem Schlunde oder Einfalle des Waſſers in das Gerinne, wodurch ein Gerinne von dem andern unterſchieden und mit den gehörigen Planken oder Bohlen verſchlagen wird.

Scheider, Wände, ſind im Maſchinenweſen bey manchen Gelegenheiten nothwendig, gemeiniglich um zu bewirken, daß gewiſſe Theile ſich nicht in der Bewegung hindern können, z. B. bey Flaſchenzügen u. ſ. w.

Scheidungsmaſchinen, Scheidungsmühlen, Abſonderungsmaſchinen, Separationsmühlen. Hierunter verſtehe ich alle diejenigen Maſchinen oder Mühlen, durch welche eine Trennung gewiſſer Körper ſo hervorgebracht wird, daß man die getrennten Theile als etwas ganz verſchiedenartiges anſieht. Im weitläuftigen Sinne könnte man alſo ſchon die Kornmühlen mit hierher rechnen, weil ſie das Mehl von der Kleye abſondern. Im engern Sinne aber gehören zu den Separationsmaſchinen vornehmlich die Getraide-Reinigungsmaſchinen, die Baumwollenreinigungsmaſchinen, die Maſchinen zum Enthülſen mancher Früchte, wie die Hirſemühlen, die Waſchmühlen, die Buttermaſchinen u. dergl. — Man muß dieſe Scheidungsmaſchinen wohl von an-

dern Trennungsmaſchinen unterſcheiden, bey welchen man bloß die Aufhebung des Zuſammenhangs der Theile zur Abſicht hat; ſ. Trennungsmaſchinen.

Scheithebemaſchine, ſ. Floßſcheit-Aushebemaſchine.

Scheldons Hebemaſchine, ſ. Hebewalze.

Schemel, Stuhl, Schenkel. So nennt man an einem Pferdegöpel das Sitzbret für den Treibknecht, worauf dieſer ſitzt, wenn die Maſchine geſchwind geht. Auch die Deichſel oder der Zugarm wird an einen Nagel, den Reibnagel, gehängt, welcher an dem Schemel ſich befindet. Der Schemel hat ſeine Befeſtigung an der Docke des aus dem Spindelbaume des Korbes herausgehenden Schwenkbaums.

Schemel des Blaſebalgs in Hüttenwerken, wird das Holz an dem Balgdeckel genannt, welches die Däumlinge der Welle ergreifen, um den Balg in Bewegung zu ſetzen; ſ. auch Balgdeckel.

Schemeleiſen an den Weberſtühlen. Hierunter verſteht man die Bolzen, um welche ſich die Fußſchemel oder Tritte bewegen; ſ. Weberſtuhl.

Schenkel des Göpels, ſ. Schemel.

Schenkel des hydrometriſchen Flügels, ſ. Anemometer und Strommeſſer.

Schenkel des Rades. So nennt man oft die Speichen des Rades, oder bey kleinern Maſchinen diejenigen Aerme, welche nach Durchbrechung oder Zuſammenſetzung eines Rades nach der Richtung des Halbmeſſers hingehen und die Welle oder Achſe mit dem Kranze verbinden; ſ. Rad, Räder.

Schenkel des Schutzbrets, ſ. Schutzbret.

Scheuertonne, Scheuerfaß, heißt eine Tonne, durch deren Mitte (oder Achſe) eine Welle geht, woran zum Drehen eine Kurbel angebracht iſt. Man ſcheuert darin (durch Hülfe von Sägeſpähnen oder Kleye, oder Kohlengeſtübe) Nadeln, Münzplatten u. dergl.

Scheuerung, ſ. Schleuſe.

Schieben des Kolbens, ſ. Schub.

Schiebende Maſchinen. Ich rechne hierzu alle diejenigen Maſchinen, die durch Schieben irgend eine Bewegung fortpflanzen. Die vorzüglichſten mechaniſchen Vorkehrungen von dieſer Art ſind die Stangenkünſte, und diejenigen Maſchinen, die auf die Principien der Stangenkunſt ſich gründen, ſo wie das Schiebezeug in der Schneidemühle ꝛc.

Schieber, Schlußbolzen in der Münze. Mit dieſem Namen bezeichnet man den beweglichen Theil des Durchſchnitts, welcher bey der Bewegung der Spindel den Drücker oder Stempel auf die auszuſtückelnde Platte drückt.

Schieber, heißt auch das Gehäuſe für die Schraube der Siegelpreſſe. — Sonſt verſteht man unter Schieber überhaupt jeden mit einer dünnen Kante verſehenen Theil, welcher irgend eine Oeffnung verſchließt und in einer Falze oder Nuth ſich ſo auf und nieder oder hin und her ſchieben läßt, daß man die Oeffnung verſchließen, größer oder kleiner machen kann. Ein ſolcher Schieber kommt im Maſchinenweſen bey verſchiedenen Gelegenheiten vor; gemeiniglich führt er da noch einen eignen Namen, z. B. Schutzbret, Scheibe der Papiermühle, Naſen-

ſchieber der Taſchenuhr u. ſ. w. Dieſes Buch bietet davon noch mehrere Beyſpiele dar.

Schieberad ꝛc. ſ. Schiebrad ꝛc.

Schiebkarren, Schubkarren, ſ. Fuhrwerke (Thl. II. S. 466 f.)

Schiebkopf, iſt ein Arm mit einem Bolzen an dem Schiebzeuge der Schneidemühlen.

Schiebnägel, Schiebbolzen, kommen oft bey Feuerſpritzen vor, wo ſie in den großen Hebebaum geſteckt werden, damit viele Arbeiter anfaſſen können.

Schiebrad, wird dasjenige Rad in einer Sägemühle genannt, welches das Schieben des Wagens oder Schlittens verrichtet, worauf der zu ſchneidende Baum liegt; ſ. Sägemühle.

Schiebſtange, Schubſtange, Stoßſtange in Sägemühlen. Man verſteht unter dieſen Namen die Stange, welche das Schiebzeug einer Sägemühle in Bewegung ſetzt. Sie hat vorn am einen Ende eine eiſerne Klaue, welche in das Sperrrad eingreift. An dem hintern Ende iſt ſie mit dem Arm einer Welle verbunden, die durch eine Stange des Sägegatters bewegt wird; ſ. Sägemühle.

Schiebſtangen, Schubſtangen, heißen auch diejenigen Stangen, welche bey einer Stangenkunſt hin und her ſchieben: ſ. Stangenkunſt.

Schiebwerk, Schiebzeug. So nennt man diejenigen Theile einer Sägemühle, durch welche der zu ſägende Baum (der Sägeblock) der Säge entgegengerückt wird; ſ. Sägemühle. — Auch bey andern Schneidemaſchinen, z. B. bey den Häckerlingsmühlen, bey den Tabaks-

ſchneidemaſchinen ꝛc., ſo wie bey den Bohrmühlen und ähnlichen mechaniſchen Vorrichtungen kommt ein ſolches Schiebwerk vor, wodurch die zu ſchneidenden, die zu bohrenden u. dergl. Sachen allmälig weiter gerückt werden.

Schiebwerke, Schiebzeuge, können auch die Stangenkünſte und ähnliche Vorrichtungen genannt werden, welche eine hin und her ſchiebende Bewegung haben; ſ. auch Schiebende Maſchinen.

Schiedwände, ſind Wände, durch welche ein Behältniß in mehrere kleinere Behältniſſe eingetheilt iſt.

Schiefe Ebene, Schiefe Fläche, Geneigte Fläche, Abhängige Fläche, Planum inclinatum. So nennt man im Allgemeinen jede Ebene, gegen welche eine Kraft unter einem ſchiefen Winkel wirkt. Beſonders aber verſteht man darunter diejenige ebene Fläche, welche gegen den Horizont unter einem ſpitzigen Winkel geneigt iſt. Weil durch Hülfe ſolcher ſchiefen Ebenen mit Vortheil der Kraft ſchwere Laſten gehoben werden können, ſo hat man ſie in den neuern Zeiten mit zu den mechaniſchen Potenzen gerechnet.

Ein Körper, den weder Friktion, noch ſonſt etwas hält, kann auf einer ſchiefen Fläche nicht in Ruhe bleiben, weil da ſein Schwerpunkt nicht gehörig unterſtützt iſt. Wenn er in Ruhe bleiben ſoll, ſo muß eine Kraft ihn zurück halten, die dem Drucke gewachſen iſt, mit welchem ihn die Schwerkraft niederwärts treibt. Dieſe Kraft braucht aber niemals dem ganzen Gewichte des ſinkenden Körpers gleich zu ſeyn. So kann z. B. ein Menſch ein Gewicht halten, welches auf einer ſchiefen Ebene liegt, obgleich er es ohne dieſe Ebene ganz frey zu halten nicht im

Stande wäre; ſo kann oft ein Kind ein Gewicht von 100 Pfunden, welches auf einer ſchiefen Ebene liegt, deren Neigungswinkel klein iſt, in die Höhe ziehen; u. ſ. w.

Ein runder Körper C Fig. 2. Taf. V. würde an der ſchiefen Ebene AB herabrollen, wenn ihn nicht das Gewicht D hielte. Dieſes Gewicht hängt an einem Seile, welches über die Rolle K geſchlagen und ſo befeſtigt iſt, daß es die rollende Bewegung des Körpers C nicht hindert, weil ſeine fortgeſetzte Richtung auf den Mittelpunkt von C zugeht. Das Gewicht D nun braucht keinesweges ſo groß zu ſeyn, als das Gewicht von C. Es fragt ſich aber: wie groß kann D ſeyn, um mit C genau das Gleichgewicht zu halten?

Die Bewegung von C wird jederzeit um den Punkt F geſchehen, welcher deswegen auch **Bewegungspunkt** des Körpers heißen kann. Die Kraft wirkt nun auf den Punkt C in dem perpendikulären Abſtande CF vom Bewegungspunkte; die Schwere des Körpers C aber drückt nach der Linie CI, in dem Abſtande FG von dem Punkte F. Man kann daher alles auf den Winkelhebel CFG Fig. 3. reduciren, wo an dem Punkte G des horizontalen Arms FG ein Gewicht hinge und eine Kraft auf C nach einem rechten Winkel zöge. Hier müßte nun zur Erhaltung des Gleichgewichts die Kraft zur Laſt ſich verhalten wie FG : FC. Eben ſo iſt es auch bey Fig. 2. Wir finden aber das Verhältniß FG : FC wieder in den Linien AE und AB, wo AE die Höhe und AB die Länge der ſchrägen Fläche vorſtellt. Das Dreyeck FCG iſt nämlich dem Dreyecke ABE ähnlich; es verhält ſich demnach FG : FC = AE : AB. Und hieraus folgt: **im Fall des Gleichgewichts muß das Gewicht D ſich zu dem Gewicht C verhalten, wie die Höhe der ſchiefen Ebene zur Länge derſelben.**

Es wird nun ſchon leicht ſeyn, manches bey der ſchiefen Fläche, wie ſie im menſchlichen Leben vorkommt, richtig zu beurtheilen. Einerley Laſt auf der ſchiefen Ebene drückt weniger gegen die ſie erhaltende Kraft, je kleiner der Winkel der Fläche oder ihre Neigung gegen den Horizont iſt; ſie drückt mehr oder ſtärker, je größer jener Winkel oder jene Neigung iſt. So gehört z. B. mehr Kraft dazu eine Laſt auf einem ſteilern Wege in die Höhe zu bringen, als wenn der Weg weniger ſteil iſt. So läßt ſich auf einer Schrotleiter oder auf einer andern ſchiefen Fläche eine Laſt deſto ſchwerer in die Höhe ziehen, einen je größern Winkel die Fläche mit dem Horizonte macht, aber deſto leichter läßt ſich auch wieder eine Laſt auf derſelben herunterſchieben. Beym Emporziehen muß nämlich die anzuwendende Kraft um ſo viel ſtärker gegen das zu hebende Gewicht werden, als die Linie AE in Hinſicht der Linie AB größer wird. Läßt man z. B. AB unverändert, und beſchreibt man mit derſelben einen Viertelskreis Fig. 4., innerhalb welchem alle die verſchiedenen Lagen fallen, welche der Linie AB von der horizontalen Lage an bis zur perpendikulären gegeben werden können, ſo bezeichnen die perpendikulären Linien AE, Ae und Aε die Sinus der verſchiedenen Neigungswinkel. Man kann alſo auch ſagen: Die Kraft, welche den Körper auf der ſchiefen Fläche in paralleler Richtung erhält, nimmt eben ſo zu, wie der Sinus des Neigungswinkels; die Kraft hält ferner gegen die Laſt, bey jeder Neigung oder Schräge, das Verhältniß des Sinus von dem Neigungswinkel zu dem Halbmeſſer.

Für jeden gegebenen Winkel kann man nun aus den gemeinen Sinustafeln jenes Verhältniß gleich ſehr genau in Zahlen finden. So wird z. B. bey einem Neigungswinkel von 30 Graden die Hälfte

der Kraft erfordert, um eine Laſt emporzuziehen, als diejenige Kraft iſt, welche zum freyen Emporheben der Laſt nöthig wäre. Denn der Sinus von 30 Graden iſt dem halben Radius gleich. Bey einem Neigungswinkel von 45 Graden werden ſchon mehr als $\frac{7}{10}$ der Laſt für die Kraft erfordert, weil der Sinus des Winkels von 45 Graden 70710 ſolcher Theile hat, wovon auf den Radius oder Halbmeſſer 100000 kommen. Bey einem Neigungswinkel von 60 Graden iſt das Verhältniß der Kraft zur Laſt wie $8\frac{2}{3}$ zu 10, weil hier der Sinus = 86602.

Wenn AB in die perpendikuläre Richtung gebracht wird, ſo trägt die Fläche nichts mehr zur Haltung der Laſt bey; man hat dann dazu ein Gewicht nöthig, welches gerade ſo ſchwer als der Körper ſelbſt iſt. Hat ein Pferd auf ebnem Wege nur das Reiben zu überwinden und zugleich noch die ſogenannte Kraft der Trägheit des fortrollenden Wagens zu unterhalten, ſo darf die Neigung der ſchiefen Ebene gegen den Horizont freylich nur gering ſeyn, wenn das Pferd den Wagen auch aufwärts ziehen ſoll. Betrüge der Neigungswinkel nur 11° 33′, ſo käme dem Pferde die Kraft der Trägheit (oder das Beſtreben des Wagens die ein Mal empfangene Bewegung beyzubehalten) nicht mehr zu Hülfe, und das Gewicht des Wagens wirkte nun der Kraft mit einem Fünftheil ſeiner Schwere entgegen. Denn der Sinus des Neigungswinkels verhält ſich hier zum Radius wie 20022 : 100000. Auch ein Fünftheil ſeines eignen Gewichts muß dem Pferde mit als Laſt angerechnet werden. Schätzt man das Gewicht des Pferdes auf 500 Pfund, und die Laſt, die es zog, eben ſo hoch, ſo müßte das Pferd mit einer Anſtrengung arbeiten, die $\frac{2}{5}$ von 1000 Pfunden oder 200 Pfund betrüge. Eine Zeit lang würde dies das Pferd ſchon aushalten können; wenn aber der ſchräge Weg lange fortdauerte, und vielleicht gar auch

ſehr ſteinreich wäre, ſo müßte es doch bald ermüden und den Wagen zuletzt nicht weiter hinaufzubringen im Stande ſeyn. — Es machen uns alſo dieſe Kenntniſſe von der ſchiefen Ebene zu Beurtheilungen fähig, die ſchon beym Fuhrweſen ſehr vielen Nutzen ſtiften können.

Die mit der Fläche parallele Richtung der Kraft, wie wir ſie bisher angenommen haben, iſt freylich die vortheilhafteſte unter allen, welche es giebt; aber auch Fälle, wo die Richtung der Kraft nicht parallel mit der Fläche iſt, ſind unſerer Betrachtung werth, weil ſie ebenfalls nicht ſelten vorkommen.

Auf der ſchiefen Ebene AB Fig. 5. ſoll ebenfalls ein Körper C emporgezogen werden; die Richtung des Zuges gehe aber horizontal nach CK. Auch hier können wir wieder alles auf einen Winkelhebel HFG reduciren, an deſſen einem Arme HF die Kraft D, an dem andern FG das Gewicht des Körpers C wirkt. Die Kraft muß ſich zu dieſem Gewicht verhalten, wie die Linie FG zu HF oder CG. Das Dreyeck CFG iſt dem Dreyeck AEB ähnlich. Es verhält ſich FG zu CG, wie AE, die Höhe der ſchiefen Ebene, zu EB, der Grundlinie derſelben. Und hieraus fließt denn folgende Regel: **Wird ein Körper an der ſchiefen Ebene nach der horizontalen Richtung gezogen, ſo verhält ſich, im Fall des Gleichgewichts, die Kraft zur Laſt, wie die Höhe der ſchiefen Ebene zur Grundlinie derſelben.**

Es iſt hieraus klar, daß bey einem ſolchen horizontalen Zuge die Kraft größer ſeyn muß, weil AE größer in Vergleichung mit EB iſt; als es in Vergleichung mit AB war.

Will man auch hier die Beſtimmungen trigonometriſch machen, ſo iſt AE der Sinus und EB der Coſinus des Neigungswinkels. Man kann demnach

aus den Sinustafeln das Verhältniß der Kraft zur Laſt geſchwind in Erfahrung bringen. Wäre der Neigungswinkel z. B. 30 Grad, ſo verhielte ſich im horizontalen Zuge die zum Gleichgewicht nöthige Kraft zur Laſt wie 5 : $8\frac{2}{3}$, weil hier der Sinus zum Coſinus ſich verhält wie 50000 : 86602 (da bey demſelben Neigungswinkel im parallelen Zuge das Verhältniß der Kraft zur Laſt wie 1 : 2 war.) Bey 45 Graden muß ſchon die Kraft der Laſt gleich ſeyn, weil dann der Coſinus dem Sinus gleich wird. Bey einem noch größern Neigungswinkel muß die Kraft mehr als die Laſt betragen; bey 60 Graden muß die Kraft ſchon im Verhältniß wie $8\frac{2}{3}$: 5 größer ſeyn als die Laſt, weil dann der Sinus zum Coſinus ſich verhält wie 86602 : 50000. — Auf die Richtung des Zuges kommt alſo bey der Bewegung von Laſten an ſchiefen Ebenen ſehr viel an; und wenn ſich die Richtung ändert, ſo muß ſich auch die Kraft ändern, und zwar muß ſie entweder gewinnen oder verlieren.

Es iſt eine bekannte Erfahrung, daß Pferden, wenn ſie einen Wagen bergan gezogen haben, oft die Kräfte fehlen, ihn auf die Ebene zu bringen, in die ein ſolcher Berg ſich endigt. Treibt der Fuhrmann die Thiere zuletzt nicht recht ſcharf an, ſo kann der Wagen wieder zurückſchießen und wohl gar die Pferde mit zurückziehen. Man ſieht leicht ein, daß in dieſem Falle, wo die Pferde von der ſchiefen Fläche auf eine horizontale Fläche kommen, der parallele Zug ſich auf einmal in einen horizontalen verwandelt.

Anſtatt daß auf der unbeweglichen ſchiefen Ebene eine Laſt hinangezogen wird, ſo kann auch die ſchiefe Ebene beweglich ſeyn, und unter eine Laſt ſo untergeſchoben werden, daß dieſe dadurch einen Halt oder eine Stütze bekommt.

Geſetzt, die Laſt P Fig. 6. Taf. V. werde durch die Kraft K in horizontaler Richtung ſo gehalten, daß ſie nicht herabſinken, wohl aber in der Linie PD hinaufſteigen kann. Es werde ferner die ſchiefe Ebene durch die Kraft V in der Richtung BE vorwärts gedrückt, bis ſie in die Lage FEG kommt. Alsdann wird ſie zu dieſer Lage nicht gelangen können, ohne daß zugleich das Gewicht P bis D in die Höhe geht. Das Verhältniß der Kraft V zu dem Gewicht P ändert ſich hierbey nicht; das Gewicht äußert denſelben Widerſtand gegen den horizontalen Druck der Kraft, wie bey dem horizontalen Zuge der Kraft in Fig. 5. Wenn ſich nun die Kraft V zu der Laſt P wie AC zu CB verhält, ſo iſt auch hier, Fig. 6., das Gleichgewicht da. Drückt V in einem größern Verhältniß, ſo ſteigt P in die Höhe; drückt hingegen P ſtärker, als in dem Verhältniß CB : AC, d. h. in dem Verhältniß des Coſinus zum Sinus, ſo muß die ſchiefe Ebene zurückweichen. — Von dieſem Satze laſſen ſich nun ebenfalls ſehr wichtige Anwendungen machen.

Folgendes nützliche von dem verdienſtvollen Büſch angegebene Inſtrument verdient hier wohl eine Stelle, weil es über die Lehre von der ſchiefen Ebene viel Licht verbreiten kann.

Fig. 7. Taf. V. zeigt dieſe Vorrichtung. Eine hölzerne Platte LM mit einer glatten Oberfläche läßt ſich horizontal ſtellen. Ueber derſelben iſt auf einem beweglichen Wagen, der wenig Reibung hat, eine ſchiefe Ebene ABC befeſtigt. Dieſe kann mittelſt eines metallenen Gradbogens und einer Schraube nach beliebig großen Winkeln geſtellt werden. Auf einer Seite der horizontalen Fläche iſt ein kleiner hölzerner Pfoſten befeſtigt, woran mehrere Haken ſitzen. Auf der andern Seite geht von dem Wagen ein Faden über eine Rolle D; er hält ein Gewicht P, oder beſſer eine Waagſchaale von beſtimmtem Ge-

wicht, in die man nöthigen Falls noch Gewichte einlegen kann. Ein metallener Cylinder V, zu einem beſtimmten Gewicht abgedreht, wird durch den über einen Haken des Pfoſtens I K geſchlagenen Faden gehalten, indem er mit ſeinem Gewicht auf die ſchiefe Fläche B C drückt. Er ſtellt demnach die Kraft vor, welche die ſchiefe Fläche wegzudrängen ſucht.

Man ſtelle jetzt die ſchiefe Fläche in einen Winkel von 45 Graden, ſo daß der Coſinus dem Sinus gleich wird. Nun ſchiebe man ſie ſo weit rückwärts oder vorwärts, bis der Faden, welcher den Cylinder hält, in die horizontale Lage kommt. Man braucht nur einen Zirkel zu nehmen, und mit demſelben die Entfernung des Fadens von der Fläche LM an mehreren Orten gleich zu machen. Es wird dann die Laſt P, oder der Widerſtand der wegzudrückenden Fläche dem nun als Kraft wirkenden Gewichte des Cylinders V gleich ſeyn müſſen.

Man ſtelle die ſchiefe Fläche auch nach einem Winkel von 30 Graden, in welchem Falle der Sinus zum Coſinus ſich verhält wie 500 : 866. Alsdann kann die Kraft V, welche die ſchiefe Fläche nach dem Pfoſten hindrängen will, in dem Verhältniß 866 : 500 größer ſeyn, als die Laſt P. Stellt man aber die ſchiefe Fläche auf 60 Grade, ſo kehrt ſich dieſes Verhältniß um, und der Coſinus verhält ſich dann zum Sinus wie 500 : 866. In dieſem Verhältniß kann die Kraft V kleiner ſeyn als P.

Auch für andere Winkel, nach welchen man die ſchiefe Fläche ſtellen will, kann man das Verhältniß von Kraft und Laſt leicht in den Sinustafeln finden, weil die Kraft, oder das Gewicht des Cylinders V ſich ſtets zur Laſt P verhält, wie der Coſinus zum Sinus des Neigungswinkels.

Wie häufig und vortheilhaft die ſchiefe Ebene zur Erhebung der Laſten gebraucht wird, brauche ich

wohl kaum noch einmal zu erwähnen. Oft wird die ſchiefe Ebene ſelbſt fortgeſchoben, um dadurch eine Laſt, die nicht ausweichen kann, emporzuheben, indem man nämlich nach und nach höhere Theile der Ebene unter ſie bringt. Mit Hülfe der Schrotleiter ein Faß Bier aus einem Keller und dann auf den Wagen zu ſchaffen, iſt ein Verfahren, welches den Nutzen der ſchiefen Ebene ſchon in ein vortheilhaftes Licht ſetzt. Vorzügliche Dienſte leiſtet die ſchiefe Ebene in Verbindung mit andern Maſchinen. Die Wirkung derſelben verſtärkt ſie dann im ungemein großen Verhältniſſe. Bey einer Waſſerkunſt können z. B. die Pumpenſtangen der in einem Kreiſe ſtehenden Pumpen mittelſt eines horizontalen Rades, auf deſſen Flächenringe ſchiefe Ebenen befeſtigt ſind, nach und nach erhoben werden; und ſo iſt man dadurch im Stande, dem Kolben eine auf und nieder ſpielende Bewegung zu geben.

Bey der Winde der Schiffbauer iſt mit großem Nutzen von der ſchiefen Ebene Gebrauch gemacht. Mit Hülfe eines Flaſchenzugs und eines Haſpels wird ein 60000 Pfund ſchweres Schiff durch 160 Pfund Kraft an der ſchiefen Ebene aufgewunden.

Noch eine andere Anwendung der ſchiefen Ebene zeigt die Vorrichtung zum Rechtſtellen geſunkener Balken in Gebäuden, wie ſie Scheldon und Polhem beſchrieben, und wie man auch in Hamburg von ihr Gebrauch gemacht hat. Man ſah nämlich ein, welchen großen Vortheil für die Kraft die ſchiefe Ebene gab, wenn man eine ſchwere Laſt an derſelben hinauf= oder gar herunterrollen, noch mehr aber, wenn man dieſe rollende Bewegung zugleich mit Hebeln befördern konnte. Und hierauf gründete ſich eben die Maſchine des ſchwediſchen Schiffbaumeiſters Scheldon, womit auch der Dom= und Katharinenthurm in Hamburg wieder gerade gerichtet iſt. Mehrere Stützen, die das Geraderücken verrichten

mußten, wurden auf hölzerne Walzen geſtellt; die Walzen wurden auf Unterlagen angebracht, welche zwar dem Auge ſchräg unter der Horizontallinie geneigt zu ſeyn ſchienen, aber in der That die Laſt aufwärts brachten. Durch eiſerne an ihren Enden eingeſtoßene Hebel wurden die Walzen umgedreht.

Mit dem Emporheben der Laſt vermöge der ſchiefen Fläche ging es begreiflich ſo zu. Nicht bloß eine gegen den Horizont geneigte Fläche iſt eigentlich eine ſchiefe Fläche zu nennen, ſondern jede Fläche iſt als eine ſchiefe Fläche anzuſehen, welche vermöge ihrer Lage dem auf ſie drückenden Körper keine andere Bewegung erlaubt, als die ſeiner Schwere entgegen. AB Fig. 8. Taf. V. iſt zwar an ſich horizontal; die Stütze aber, welche die Laſt E trägt, kann mit ihrem Ende C nicht längs dieſer Fläche in der Richtung CA bewegt werden, ohne auch die Laſt E ihrer Schwere entgegen aufwärts zu bewegen. Man kann demnach die Fläche AB in Hinſicht auf die Laſt E als eine ſchräge Fläche anſehen. Wenn man aus D mit dem Halbmeſſer DC einen Kreisbogen CF beſchreibt, ſo ſpringt leicht Folgendes in die Augen: Bewegte ſich die Stütze DC längs dem Kreisbogen CF hin, ſo würde die Laſt E weder ſteigen, noch ſinken; an jeder andern Fläche aber, z. B. an CG, welche dieſen Kreisbogen ſchneidet, wird ſie ſteigen müſſen, und eine ſolche Fläche iſt ebenfalls noch eine ſchiefe Fläche in Hinſicht der Laſt E zu nennen.

Es iſt übrigens leicht einzuſehen, wie es ſich mit einer Kraft verhält, die einen runden Körper an ſeiner Peripherie angreift und ihn dann an einer ſchiefen Fläche hinanzuwälzen ſucht. Wenn die Kraft auf den Mittelpunkt des Körpers parallel mit der Fläche zieht, ſo verhält ſie ſich, wie wir wiſſen, zu dem Gewicht, wie die Höhe der Fläche zu der Länge derſelben. Drückt die Kraft auf den Punkt A Fig. 9. Taf. V. parallel mit der Fläche, ſo hat ſie eine zwey

Mal

Mal größere Entfernung von dem Punkte B, um welchen die Bewegung geſchieht, und braucht dann nur halb ſo groß zu ſeyn. Befeſtigt man nun in A einen Hebel AC, welcher von B an drey Mal ſo lang, als der Durchmeſſer AB iſt, ſo gewinnt man dreyfach an Kraft, oder man hat dann nur den dritten Theil der Kraft nöthig, welche man gebrauchte, wenn man den Körper in A angriffe.

Nun kann man die Hebel noch verhältnißmäßig länger machen, und man hat dann zum Emporheben außerordentlich großer Laſten eine Maſchine, die ſehr einfach iſt, die nur aus einer roh ausgearbeiteten Stütze, aus einer glatt abgerundeten Walze, aus einem ſchräg zugehenden Holze und aus zwey eiſernen Hebeln zu beſtehen braucht. Vor der Schraube, die man ſonſt gemeiniglich zur Rechtſtellung der Gebäude gebraucht, hat ſie große Vorzüge, weil es ſchwer, wo nicht unmöglich wäre, bey außerordentlich großen Laſten (z. B. bey 27,000 oder 30,000 oder mehr Pfunden) der Schraube eine ſolche Stärke zu geben, daß ſie bequem zu gebrauchen iſt und doch die Gewalt aushält, weil die Anwendung der Schraube in einer etwas großen Höhe ganz wegfällt, und weil die Schrauben überhaupt auch viel koſtbarer ſind; ſ. auch Hebewalze. — Der Artikel Schiefliegende Uhr zeigt noch eine beſondere Anwendung der ſchiefen Ebene. Und einer noch neuern ſehr merkwürdigen Anwendung, welche die Engländer davon machen, iſt in dem Artikel Schleuſe gedacht. Auch die folgende Litteratur zeigt ſchon dieſelbe Anwendung.

Auf die Lehre von der ſchiefen Ebene werden gemeiniglich auch die Theorien des Keils und der Schraube gegründet; ſie iſt alſo auch in dieſer Hinſicht von großer Wichtigkeit.

De la Hire, du plan incliné et de la vis; in den Mémoires de Paris. Tom. IX. p. 199.

De la Hire, Traité de Mécanique. Paris 1695. 8.

Varignon, nouvelle Mécanique ou Statique. Tom. I. Paris 1724. 4.

Abhandlungen der Königl. Schwed. Akademie der Wiſſenſchaften. Bd. V. Hamburg 1751. 8. S. 93. Pehr Elvius, Lehrſatz von der Bewegung auf ſchiefliegenden Flächen, wenn das Reiben mit in Betrachtung gezogen wird. — Bd. IX. Hamb. 1753. S. 45 f. Scheldon, Beſchreibung einer Hebewalze, womit hölzerne Gebäude, Schiffe und andere große Laſten können gehoben werden. — S. 48 f. Elvius, Unterſuchung der Eigenſchaften des vorſtehenden Hebzeugs.

A. G. Käſtner, Unterſuchung über die ſchiefe Ebene, mit Betrachtung der Friktion; im Leipziger Magazin zur Naturkunde, Mathematik und Oekonomie. 1782. St. 1.

A. G. Käſtner, Anfangsgründe der angewandten Mathematik. Bd. I. Göttingen 1792. 8. S. 60 f.

J. F. Lempe, Lehrbegriff der Maſchinenlehre. Th. I. Abtheil. I. Leipzig 1795. 4. S. 130 f.

J. G. Büſch, Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. Th. I. Bd. II. Hamburg 1798. 8. S. 126 f.; 171 f.

William Chapman, Obſervations on the various ſyſtems of Canal navigation, with inferences practical and mathematical, in which M. Fulton's plan of wheel-boats and the utility of ſubterraneous and of ſmall canals are particularly inveſtigated, including an account of the canals and inclined planes of China. London 1798. 4. — Ueber die Anwendung der ſchiefen Ebene bey der Kanalſchiffahrt.

Francis Henry Egerton, Deſcription of an under-ground inclined plane, executed at Walkden-Moor, in Lancaſhire, by the Duke of Bridgewater etc.; in den Transactions of the Society inſtituted at London for the encouragement of Arts etc. Vol. XVIII. London 1800. 8. p. 265 f. —

Steht auch in Nicholſon's Journal of natural philoſophy etc. Vol. IV. p. 454 f. Und in Alex. Tilloch's philoſophical Magazine. Vol. IX. p. 31 f.

Schiefer Stoß, ſ. Stoß.

Schiefliegendes Tretrad, ſ. Deklinirendes Rad.

Schiefliegende Uhr, Uhr auf der ſchiefen Fläche. So nennt man eine cylindriſch geſtaltete Uhr, welche an einer ſchiefen Ebene allmälig herabſteigt. Es iſt nämlich hiermit ein Räderwerk verbunden, und an den Zapfen des erſten Rades iſt ein ſchwerer Körper befeſtigt, welcher ſtets ſenkrecht herabzuhängen ſich beſtrebt, und dadurch, während die Uhr an der ſchiefen Fläche herabläuft, die übrigen Räder in Bewegung erhält; ſ. Schiefe Ebene.

Gaſp. Schotti, Technica curioſa, ſive mirabilia artis. 1687. 4. Lib. 9. cap. 9. propoſ. 45.

Philoſophical Transactions, for the Year 1684. Und Acta eruditorum. Lipſ. 1686. Hier wird fälſchlich der Engländer Moritz Wheeler als Erfinder der ſchiefliegenden Uhr angegeben.

Schienen, ſind eiſerne oder meſſingene ſchmale Stangen, womit Sachen der Dauerhaftigkeit wegen beſchlagen oder gewiſſe Theile an einander gefügt werden. So iſt z. B. eine Radeſchiene eine eiſerne Stange, womit man die Felgen des Rades beſchlägt.

Schienennägel, ſind die Nägel, welche man zu dem Beſchlagen mit Schienen gebraucht.

Schienhaken, iſt ein eiſerner 2 Ellen langer, runder und gekrümmter Haken, woran bey Balgmaſchinen unten der Schemel, und oben der Hänghaken des obern Balgenbrets befeſtigt wird; ſiehe Balg.

Schierhammer, iſt in Meſſingwerken ein 15 Pfund ſchwerer Hammer mit einer verſtählten glatten Bahn, welcher von einem Waſſerrade in Bewegung geſetzt wird. Er dient zum Herausſchlagen der Beulen aus den fertigen Meſſingſchaalen.

Schießeiſen, Schießnadeln, nennt man oft die eiſernen Bolzen an einem Kunſtgezeuge, welche quer durch das Zeug gehen, um das Hinabſchießen deſſelben zu verhindern.

Schießer, werden bisweilen die Pochſtempel genannt; ſ. Pochwerke.

Schießnadel, ſ. Schießeiſen.

Schießpulvermühle, ſ. Pulvermühle.

Schiff, vor Umfallen und Untergehen zu ſichern, ſ. Schwerpunkt.

Schiffmaſchinen. Unter dieſem Namen kann man 1) alle Maſchinen verſtehen, welche auf Schiffen gebraucht werden, um eine Laſt in die Höhe zu ziehen, etwas herbeyzuführen, oder etwas herauszuſchaffen, wie die Winden, Flaſchenzüge, die Schiffspumpen ꝛc.; 2) verſchiedene Rettungsmaſchinen, als Feuerſpritzen ꝛc. (wohin auch die Schiffspumpen wieder mit gehören); 3) die Schiffziehmaſchinen, oder die Maſchinen, das Schiff ſelbſt fortzuziehen und an einen beſtimmten Ort hin zu bringen; 4) die Rudermaſchinen, womit man das Schiff bey Windſtille oder auch gegen den Strom fortbewegen kann; und 5) die Wegmeſſer, oder die Maſchinen, den Lauf des Schiffes zu meſſen. — Von allen dieſen Maſchinen wird in eignen Artikeln gehandelt.

Schiffmeſſer, ſ. Wegmeſſer.

Schiffmühlen. So nennt man diejenigen auf dem Waſſer ſchwimmenden Mühlen, welche auf kleinen Schiffen erbaut ſind. Dieſe Mühlen werden nur auf großen Strömen angelegt, wo das Waſſer ſich weder aufdämmen, noch in ein enges Gerinne preſſen läßt.

Zwey an einander befeſtigte Schiffe Fig. 10. Taf. V., die man gut vor Anker legen und mit ſtarken Stricken am Lande wohl befeſtigen muß, ſind beſtimmt, die Mühle zu tragen. Das erſte Schiff C heißt das Wellſchiff, weil auf demſelben die Welle des Waſſerrades (des ſogenannten Schiffmühlenrades) ruht. Das zweyte Schiff B nennt man Hausſchiff oder Mühlſchiff, weil auf demſelben das Gebäude der Mühle ſich befindet. Beyde Schiffe ſind durch zwey ſtarke Balken aa und bb an einander befeſtigt, und zwiſchen beyden befindet ſich das unterſchlächtige Waſſerrad oder Schiffmühlenrad A. Dieſes Rad weicht in der Bauart auf folgende Art von der Structur der Staber- und Straubräder ab. An der Welle C Fig. 11. ſitzen zwölf Aerme CA, und an dem Ende eines jeden iſt eine Schaufel AB eingeſetzt. Dieſe Schaufel iſt 18 Fuß lang und 2 Fuß breit. Eigentlich aber ſind vier Reihen von Aermen jener Art auf der Welle vertheilt (wie man es am beſten aus Fig. 10. ſieht), folglich wird jede Schaufel von vier Aermen gehalten. Auch iſt jede Schaufel mit der nächſten durch Sperrſtöcke oder Riegel verbunden. Vor dem Waſſerrade befindet ſich noch das Schutzgatter cc, durch welches man das Waſſer einigermaßen aufhalten kann, wenn die Mühle ſtill ſtehen ſoll. — Eine äußere Anſicht des Hausſchiffs mit dem daneben befindlichen Waſſerrade giebt noch Fig. 12.

Die übrige Einrichtung der Schiffmühle iſt noch folgende. An der Welle BC des Waſſerrades A

Fig. 10. ſitzt das Stirnrad D feſt, welches in das Getriebe E eingreift. An der Welle dieſes Getriebes befindet ſich das Kammrad F, von welchem das Mühlſteingetriebe G herumgetrieben wird. Dieſes Vorgelege iſt ſehr nothwendig, damit die Geſchwindigkeit des Mühlſteins bey dem langſam umgehenden Waſſerrade vermehrt werde. Man pflegt daher die Verbindung der Räder und die Anzahl ihrer Zähne ſo einzurichten, daß der Mühlſtein 27 Mal ſich herumdreht, während das Waſſerrad nur ein Mal herumkommt. Man kann zu dem Ende dem Stirnrade 72 Zähne, dem erſten Getriebe 24 Triebſtöcke, dem Kammrade 63 Zähne und dem Mühlſteingetriebe 7 Triebſtöcke geben; ſ. auch Rad, Räder.

Wenn es nur möglich iſt, ſo muß man die Schiffmühle immer an einem ſolchen Orte anlegen, wo der Fluß am ſchnellſten läuft. Die Waſſermenge, welche in jeder Zeitſekunde auf das Rad zufließt, iſt immer deſto größer, je größer die Oberfläche der Radſchaufeln und die Geſchwindigkeit des Fluſſes iſt. Denn eine größere Oberfläche der Radſchaufeln fängt bey gleicher Geſchwindigkeit des Fluſſes mehr Waſſer auf, als eine kleinere; und bey gleicher Oberfläche der Radſchaufeln führt eine größere Geſchwindigkeit des Fluſſes in jeder Zeitſekunde mehr Waſſer auf das Rad zu, als eine kleinere Geſchwindigkeit zuführen würde.

Man nenne Q die Waſſermenge, welche in einer Sekunde das Waſſerrad trifft, c die Geſchwindigkeit des Waſſers; ſo erhellt aus Obigem, daß man bey einer Schiffmühle das Impulſionsmoment Q . c, folglich auch den Effekt der Maſchine bey einerley Geſchwindigkeit des Fluſſes doch vermehren kann, wenn man nämlich die Schaufeln breit genug macht. Die Zunahme der Geſchwindigkeit des Fluſſes vermehrt das Impulſionsmoment Q . c, folglich

auch den Effekt der Mühle, im doppelten Verhältniſſe. Denn wenn die Geſchwindigkeit des Fluſſes zunimmt, ſo muß auch in jeder Sekunde eine größere Waſſermenge auf das Rad zufließen, und dieſes muß denn zugleich von jedem zufließenden Waſſertheilchen mit einer größern Gewalt umgetrieben werden. Es wächſt demnach die Wirkung, welche das Waſſer bey einerley Oberfläche der Schaufeln auf das Rad äußert, nicht ſo, wie die Geſchwindigkeit des Fluſſes zunimmt, ſondern wie das Quadrat der Geſchwindigkeit größer wird. Wäre jetzt z. B. die Geſchwindigkeit des Fluſſes zwey Mal größer oder kleiner, als vorher, ſo würde die Wirkung des Waſſers auf das Rad jetzt nicht zwey Mal, ſondern vier Mal größer oder kleiner als vorher ſeyn. Wäre eben dieſe Geſchwindigkeit jetzt drey Mal größer oder kleiner, als vorher, ſo würde die genannte Wirkung jetzt nicht drey Mal, ſondern neun Mal ſtärker oder ſchwächer als vorher ſeyn.

Hieraus ergiebt ſich denn, daß die Wirkung des Waſſers auf das Rad ſtärker wächſt, wenn die Geſchwindigkeit des Fluſſes, als wenn die Oberfläche der Schaufeln zunimmt. Wird nämlich die Oberfläche der Schaufeln bey gleicher Geſchwindigkeit des Fluſſes zwey Mal größer, als vorher, ſo wird auch der Stoß des Waſſers gegen das Rad nur zwey Mal größer, da doch bey doppelter Geſchwindigkeit des Waſſers und bey unveränderter Oberfläche der Radſchaufeln der Stoß des Waſſers vier Mal größer wurde.

Die größern Flüſſe, worauf Schiffmühlen erbaut werden, haben ſelten eine größere Geſchwindigkeit als von 5 Fuß in einer Sekunde; die Höhe des Drucks beträgt alſo ſelten über 5 Zoll. Da nun die Schaufeln des Schiffmühlenrades nicht gar weit von der Umdrehungsachſe entfernt werden können, folglich die Länge des Hebelsarms, auf welchen der Waſſerſtoß

wirkt, alsdann gering iſt, ſo mußte man bey ſolchen Rädern auch deswegen die Stärke des Waſſerſtoßes durch die Länge der mit dem Wellbaume parallel laufenden Schaufeln zu erhalten ſuchen.

Daß übrigens keine Schaufel des Rades früher ins Waſſer ſich einzutauchen anfange, als bis die vorhergegangene in der unterſten lothrechten Lage ſich befindet, verſteht ſich. Wie man dieſes und noch manches andere, welches auf die vortheilhafteſte Einrichtung des Waſſerrades Einfluß hat, bewerkſtelligt, lehrt der Artikel Waſſerräder.

Die Schiffmühlen ſind leichter zu bauen, als andere Mühlen; denn ſie erfordern keinen künſtlichen Grundbau, wie die übrigen Waſſermühlen, deren Waſſer geſtaucht und in ein enges Gerinne gepreßt wird, um es mit der nöthigen Gewalt auf die Räder hinſchießen zu laſſen. Die Schiffmühlen können mit Bequemlichkeit von einer Stelle zur andern verlegt werden; ſie ſteigen und fallen von ſelbſt, ſo wie das Waſſer des Fluſſes, worauf ſie liegen, ſteigt und fällt. Aber nur auf großen Strömen macht man Gebrauch von ihnen. Sie erfordern da eine ſtarke Befeſtigung; und weil ſie lange nicht ſo wirkſam ſind, und nicht in jeder Jahrszeit und unter allen Umſtänden ſo ungeſtört gehen können, als die Waſſermühlen mit einem künſtlichen Gefälle, ſo räumt man dieſen doch noch immer den größten Vorzug ein. Mancher Strom iſt wirklich auch zu ſchwach zur Anlegung einer Schiffmühle; und in demjenigen Theile großer Ströme, in welchem Ebbe und Fluth abwechſelt, iſt ihre Anlegung nicht bloß aus dem Grunde unmöglich, weil der Strom eben in dieſen Theilen zu wenig Fall hat, ſondern auch deswegen, weil die Mühle bey jedem Wechſel der Fluth und Ebbe ihren Gang verändern müßte. Die Maſchine ſelbſt vertrüge wohl dieſen Wechſel und die daraus hervorgehende Veränderung, aber die Mühlſteine würden an-

ders wirken, weil die Rinnen in denſelben nach einem gewiſſen beſtimmten Gange eingehauen ſind.

In Hinſicht der Geſchichte der Schiffmühlen merke man folgendes. Die erſten Schiffmühlen ſah man im Jahr 536 auf der Tiber. Die ſchönen Waſſerleitungen Roms dienten bekanntlich auch zur Treibung der Mühlen. Als damals der Gothiſche König Vitiges die Stadt belagerte, ließ er jene Waſſerleitungen völlig abſchneiden. Aber der römiſche Feldherr wußte ſich ſchon zu helfen. Er ließ nämlich Fahrzeuge auf die Tiber bringen, und ihnen vom Ufer aus eine unverrückte Lage geben. Auf den Fahrzeugen ließ er Mühlen anlegen, mit Waſſerrädern, die durch den natürlichen Lauf des Stromes ſelbſt umgetrieben wurden. Gezahnte Räder und Getriebe leiteten die Bewegung der Waſſerräder bis zu den Mühlſteinen fort, die nun eben dadurch auch viel geſchwinder umgehen mußten. Allmälig verbeſſerte man hernach den Bau der Schiffmühlen, und dieſe kamen denn nach und nach immer mehr in Gebrauch.

J. M. Beyer, Theatrum machinarum molarium, oder Schauplatz der Mühlenbaukunſt. Th. I. Leipzig 1735. Fol. S. 71. (Neue Aufl. Dresden 1767.) — Th. III. von J. K. Weinhold. Dresden 1788. Fol. S. 90 f.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des Sciences. Tom. VII. Paris 1777. 4. p. 369. Moulin propoſé pour le Rhone, par M Duboſt.

B. F. Mönnich, Anleitung zur Berechnung der gebräuchlichſten Maſchinen. Abth. I. Augsburg 1779. 8. S. 181 f.

J. Horwath, mechaniſche Abhandlung von der Hydroſtatik, Hydraulik ꝛc. Peſt 1786. 8. S. 77 f.

Eerſte Antwoord op de Vraage: Wegens de geſchicktſte middelen, om de vornaamſte gebreken in

de ordinaire Scheprad-molens te verbeteren, door J. Blanken; in den Verhandel. de Maatſch. te Haarlem. D. XXIX p. 1 f. — Tweede Antwoord .... door J. D. Huichelbos van Liender; Ebendaſ. p. 57. f.

C. L. Bruning's Proeve eener nieuwe theorie nopens de uitwerking der staande scheprad-molens; in den Nieuwe Verhandel. van het Genootſch. te Rotterdam. Deel II. Bl. I.

C. S. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigſten Maſchinen. B. I. Hamburg 1796. 8. S. 241 f.

J. G. Büſch, Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. Th. II. Hamburg 1799. 8. S. 349 f.

Der Verkündiger, eine Wochenſchrift zur Unterhaltung und Belehrung für alle Stände. Jahrg. VII. Nürnberg 1803. Fol. Februar. Beſchreibung einer Schiffmühle.

(In andern ausführlichen Werken über den Mühlenbau findet man auch faſt immer einen kurzen Unterricht von den Schiffmühlen. Man ſehe zu dem Ende die Litteratur unter den Artikeln Mühle und Waſſermühle.)

Schiffmühlenräder. Hierunter verſteht man die Waſſerräder der Schiffmühlen, die ſich durch ihre große Breite und durch ihre geringe Höhe beſonders auszeichnen; ſ. Schiffmühlen.

Schiffpumpen, ſind die Pumpen, welche dienen, das in die Schiffe eingedrungene Waſſer wieder herauszuſchaffen. Man gebraucht dazu gewöhnliche doppelte Saugwerke, deren Kolbenſtangen durch Hebel oder Schwengel mit Menſchenhänden in Bewegung geſetzt werden; ſ. Saugwerke. Während dem Pumpen läuft das Waſſer beſtändig zu einer Ausgußröhre heraus und in die See.

Auf den engliſchen Kriegsſchiffen macht man von einer beſondern Art Pumpen Gebrauch, die eine viel größere Menge Waſſer geben und ſich leichter bearbeiten laſſen, als die gewöhnlichen Pumpen. Sie gleichen den Paternoſterwerken und werden Kettenpumpen genannt. Eine ſogenannte Hebekette beſteht aus Gliedern von zweyerley Art, aus einfachen und aus doppelten. Auf den einfachen Gliedern ſtecken ſtarke genau in die Pumpenröhre paſſende ſteife lederne Klappen. Dieſe ſind durch zwey auf beyden Seiten gelegte und mit Vorſteckſtiften befeſtigte metallene Scheiben noch ſteifer gemacht. So geht die Kette, welche eine ſogenannte Kette ohne Ende iſt, durch zwey Pumpenröhren. Oben und unten iſt ſie über zwey Scheiben oder Walzen geſchlagen, die ſo tief eingekerbt ſind, daß die ledernen Klappen nicht beſchädigt werden. An der Welle der obern Scheibe oder Walze ſitzt eine Kurbel zum Drehen. Bewegt man die Kurbel, ſo ſteigt die Kette in den Röhren, und die Klappen, die ſich unten durch das Waſſer hindurchziehen, nehmen dann eine beträchtliche Menge Waſſer mit in die Höhe. — Daß dieſe Pumpen wegen der vielfachen Zuſammenſetzung der Zerbrechlichkeit mehr unterworfen ſind, als die gewöhnlichen Saugpumpen, iſt leicht einzuſehen.

Es iſt nicht bloß hinreichend, die Schiffpumpen gut zu bauen; ſie müſſen auch ſtets im brauchbaren Stande erhalten werden. Die Patentpumpen des Engländers Fulton werden ſehr gerühmt. Aber auch ein anderer Engländer Clarke hat eine leichte und ſchnelle Methode angerathen, die Pumpen in Gang zu bringen. Er will nämlich die Arbeit des Pumpens mittelſt eines krummen Hebels vorrichten laſſen, der durch eine leichte Bewegung des Körpers, wie beym Rudern, in Aktivität geſetzt werden ſoll. Auf dieſe Art hat man, wie erzählt wird, in einer

ley Zeit zwey Mal ſo viel Waſſer ausgeſchöpft, als vermöge des gewöhnlichen Mechanismus. Dieſe Erfindung müßte alſo auf jeden Fall ſehr wichtig ſeyn, vornehmlich wenn die Matroſen ſchon durch Krankheit oder Anſtrengung entkräftet ſind.

Der geſchickte amerikaniſche Mechaniker Dearborn hat den Bau der Schiffpumpen ebenfalls ſehr vervollkommnet. Seine Erfindung kann nicht bloß als Pumpe, ſondern auch als Dampfmaſchine gebraucht werden. — Noch eine andere neue Pumpe, die einfach und für die Schiffe ſehr anwendbar ſeyn ſoll, hat Taylor von Southhampton erfunden; wieder eine andere, die ohne Beyhülfe der Schiffsmannſchaft arbeitet, ein anderer Engländer Richard Wells.

Hr. Langsdorf ſchlägt nicht mit Unrecht ſeine Saugſchwungmaſchine als die vortheilhafteſte Waſſergewältigungsmaſchine auf Schiffen vor. Dieſe Maſchine iſt ſehr leicht zu bauen und einzurichten. Vermöge eines mit einem Haſpelhorn verſehenen gezahnten Rades kann das Schiffsvolk ſie ſo ſtark betreiben, als ſonſt eine Feuerſpritze. Und da bey dieſer Maſchine weder Ventile noch Kolben gebraucht werden, ſo fallen bey ihrem Betrieb alle von dieſen Theilen herrührende Hinderniſſe ganz weg; ſ. Saugſchwungmaſchine.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. II. Paris 1735. 4. p. 135. Moulin pour faire agir les pompes d'un navire, invent. par Mr. du Quet.

Transactions of the American philoſophical ſociety. Vol. I. Philadelphia 1771. 4. S. 289 f. Richard Well's account of a Machine for pumping Veſſels at ſea without help of men.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. III. London 1795. 8. S. 119. Benj. Dearborn's

Pumpe. — Vol. V. London 1796. 8. S. 36 f. Rich. Well's Schiffspumpe. — Vol. IX. London 1798. 8. S. 105. f. Clarke, Verbeſſerung der Schiffspumpen. (Dieſe Litteratur iſt auch als ein Beytrag zu der Litteratur unter den Artikeln Pumpe und Saugwerke anzuſehen.)

Schiffpumpenröhre, ſ. Schiffpumpen, Pumpe und Röhre.

Schifftarme, ſ. Helfarme.

Schifftſparren, heißen bey Pferdegöpeln die zwiſchen den Hauptſparren eines Göpeldachs ſchräg ſtehenden Sparren, welche die Hauptſparren unterſtützen und ⅓ der Länge dieſer Hauptſparren ausmachen. Sie ſind unten in die Schwelle des Göpelhauſes und oben von der Seite in die Hauptſparren eingezapft.

Schiffwagen. Man verſteht hierunter einen Wagen, mit welchem man über einen Fluß fahren kann. Zwiſchen den Leitern eines ordentlichen Wagens ſtehen vier Fäſſer; und an die Eiſen, welche die Leitern dieſes Wagens zuſammenhalten, ſind die Ruder angeſtämmt. Wird der Wagen in dem Waſſer als ein Schiff regiert, ſo legt man die Ruder auf beſondere Haken. In der Gegend der Vorderräder hat der Wagen eine Oeffnung, ſo daß, wenn man den Wagen nach einer oder der andern Seite hinlenkt, die vordern Räder darin Platz finden können. Befindet ſich der Wagen im Waſſer, ſo wird die Deichſel in die Höhe gerichtet. Leupold hat in ſeinem Schauplatze der Brückenbaukunſt (Taf. LVI. Fig. 1 und 2.) einen ſolchen Schiffwagen abgebildet.

Schiffwegmeſſer, ſ. Wegmeſſer.

Schiffwinde, wird eine Winde zum Fortziehen der Schiffe genannt; ſ. Winde und Schiffziehmaſchine.

Schiffziehmaſchine. Hierunter verſtehe ich diejenigen mechaniſchen Vorrichtungen, welche dazu dienen, ein Schiff entweder auf dem Lande und auf Sandbänken fortzubewegen, z. B. durch Winden u. dergl., ſo wie auch diejenigen, welche gebraucht werden, das Schiff im Waſſer ſelbſt, z. B. bey Windſtille oder gegen den Strom fortzutreiben. Letztere begreife ich faſt alle unter dem Namen Rudermaſchinen. Ich verweiſe demnach blos auf die Artikel Winden und Rudermaſchinen, und füge hier nur noch folgende Litteratur bey.

Theorie de la conſtruction des vaiſſeaux, qui contient pluſieurs traités de mathematique ſur des matières nouvelles et curieuſes, par Mr. P. Haſte. Lyon 1697. Fol.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. II. Paris 1735. 4. p. 3. Cabeſtan pour l'uſage des vaiſſeaux, invent. par Mr. de la Madelaine. — p. 9. Machine pour tirer les vaiſſeaux à terre, inv. par Mr. du Mé. — p. 25. Machine pour remonter les bateaux, invent. par M. Martenot. — p. 31. Machine pour remonter les bateaux, par M. du Quet. — p. 55. Manières de tirer les vaiſſeaux à terre, inv. par Mr. Blanchard. — p. 141. Machine pour remonter les bateaux, inv. par Mr. Lavier. — p. 177. Machine pour remonter pluſieurs bateaux à la fois, inv. par M. Chabert.

Machines et Inventions etc. Tom. IV. Paris 1735. 4. p. 43. Machine pour remonter les bateaux, invent. par Mr. Drouet. — p. 203. Machines pour remonter les bateaux, inv. par M. Boulogne. — p. 213. Machine pour remonter les bateaux, par Mr. Caron.

Machines et Inventions etc. Tom. V. Paris 1735. 4. p. 95. Machine pour remonter les bateaux, invent. par Mr. du Quet.

Machines et Inventions etc. Tom. VI. Paris 1735. 8. p. 37. Machines pour remonter les bateaux, invent. par Mr. le Comte de Saxe. — p. 195. Machine pour remonter les bateaux, inv. par M. Duvivier.

Unterſuchung des Kunſtgriffs des Herrn Bernoulli, ein Schiff durch eine von innen angewandte Kraft zu bewegen; in den Nov. Comment. Acad. Petropol. Tom. I. Petropol. 1750. No. 5. — Steht auch im Hamburgiſchen Magazin Bd. VII. S. 314 f.

Sammlung nützlicher Maſchinen und Inſtrumente. Nürnberg (ohne Jahrzahl) Fol. S. 175. Eine Maſchine, womit die Schiffe an's Land gezogen werden, von du Mé. — S. 198. Eine Maſchine, Schiffe an's Land zu ziehen, erfunden von Blanchard.

A. W. Neidhardt, Vorſchläge, die Schiffahrt gegen den Strom durch eine an das Schiff angebrachte ganz einfache Maſchine zu verbeſſern; in den Nachrichten der ökonomiſchen Geſellſchaft in Schleſien, auf das Jahr 1784. Bd. V. S. 96 f.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. II. London 1795. 8. S. 235 f. Weldon's Machine for conveying Veſſels from one canal to an other.

Schlackenpochwerk, ſ. Pochwerk.

Schlagarm, ſ. Steinbohrmaſchine.

Schlagbalken, ſ. Schleuſe.

Schlagbreter, nennt man die zu einem Brettonnenfache gehörigen Seitenbreter; ſ. Bertonnung.

Schlagbrücke, ſ. Zugbrücke.

Schlägel, ſ. Stampfer.

Schlägel der Oehlmühle, Oehlſchlägel, ſ. Oehlmühle.

Schlägelarm, Schlegelarm, heißt der Arm des Oehlſchlägels, der in der Schägelwelle befeſtigt iſt; ſ. Oehlmühle.

Schlägelwelle, Schlegelwelle, iſt die Welle, worin der Oehlſchlägel ſeine Befeſtigung hat; ſ. Oehlmühle.

Schlägelzeug, Schlegelzeug, wird in Oehlmühlen die Vorrichtung zum Auspreſſen des Oehls genannt; ſ. Oehlmühle.

Schlagen und Nichtſchlagen. So nennt man eine Vorrichtung in den Schlaguhren, wodurch man nach Belieben machen kann, daß die Uhr ſtets die Stunden ſchlägt, oder auch daß ſie gar nicht ſchlägt (z. B. des Nachts, wenn man nicht will im Schlafe geſtört werden). Ein Zeiger ſitzt auf einem Zapfen über der Mitte einer kleinen Scheibe. Auf der Scheibe ſtehen die Wörter Schlagen und Nichtſchlagen. Der Zapfen, welcher den Zeiger trägt, gehört zu einer Welle, die durch das Uhrwerk geht. Dieſe Welle enthält einen hakenförmigen Arm in einer ſolchen Richtung, daß er ein Rad oder ſonſt einen Theil des Schlagwerks, folglich auch das ganze Schlagwerk aufhalten kann; und dies geſchieht, wenn man den Zeiger auf Nichtſchlagen ſtellt. Dreht man hernach den Zeiger wieder auf Schlagen, ſo dreht ſich begreiflich auch die Welle herum; der Haken wird dann wieder aus dem Rade oder aus dem Theile gehoben, welchen er feſt hielt Und nun muß auch das Schlagwerk wieder frey werden.

Schlagen der Metalle, wodurch dieſe feſter oder ſtärker werden, ſ. Stärke verſchiedener Materien und Sachen.

Schlagende Wetter, ſ. Wettermaſchinen.

Schlägermühle, Stampfermühle nennt man eine Papier-Glättmühle, worin das Papier mit der Schlagſtampfe geglättet wird, zum Unterſchied der Glättermühle, worin das Papier auf einem glatten Marmor bogenweiſe mit einem glatten ſteinernen Läufer geglättet wird; ſ. Glättmaſchinen und Schlagſtampfe.

Schlagfeder, nennt man diejenige ſpiralförmig gebogene, in einem eignen Gehäuſe liegende Feder der Uhr, welche für das Schlagwerk die bewegende Kraft abgiebt; ſ. Schlagwerk einer Uhr.

Schlagflügel, Stemmflügel, ſ. Schleuſe.

Schlaggebinde, ſ. Schleuſe.

Schlaghölzer, Schallhölzer. Dieſe Namen führen an dem Korbe des Pferdegöpels die 4 Zoll dicken, 6 Zoll breiten und 6 Zoll von einander ſtehenden Hölzer, welche zwiſchen die Korbhölzer, die den Korb bilden, genagelt werden, und dem Korbe zur Dauerhaftigkeit dienen; ſ. Pferdegöpel.

Schlagmaſchine, ſ. Ramme.

Schlagmaſchine zu Wolle und Baumwolle, ſ. Klopfmaſchine zu Wolle und Baumwolle.

Schlagmaſchine zu Steinen, ſ. Klopfmaſchine zu Steinen.

Schlagmaſchine zum Feſtſtampfen des Steinpflaſters, ſ. Stampfmaſchine für das Steinpflaſter.

Schlagpfoſte, Schlagſchwelle, heißt der untere ſtarke Balken in einer Schleuſe, vor welchem die Thüren anſchlagen; ſ. Schleuſe.

Schlagruthe der Windmühle. Hierunter verſteht man einen ſtarken, biegſamen ſenkrecht ſtehenden Stock, woran der dritte Arm der Sichtwelle

ſich lehnt. An dem unterſten Ende dieſes Stocks ſitzt eine hölzerne Leiſte, die auf dem Fußboden der Windmühle liegt, und bis zur vorderſten Wand des Mehlkaſtens hinreicht. Eine Schnur vereinigt dieſe Leiſte mit einem Wirbel oder mit einer kleinen Welle vor dem Mehlkaſten. Tritt nun der Müller vor den Mehlkaſten und zieht die Schnur nach ſich, ſo biegt er den obern Theil der Schlagruthe nach dem Getriebe zu, und das Gabelwerk der Sichtevorrichtung wirkt ſtärker; umgekehrt aber wirkt es ſchwächer. Bewegt ſich nämlich der Anſchlag oder der eine Arm die Sichtwelle, ſo wird der Beutel mittelſt der Gabel nach der rechten Seite hin geſchüttelt; die Schlagruthe aber treibt die Sichtwelle vermöge des gedachten dritten Arms wieder zurück, und dadurch bewegt ſich denn die Gabel mit dem Beutel nach der linken Seite hin, und ſchüttelt ſtärker; ſ. Windmühle.

Schlagſchwelle, ſ. Schlagpfoſte.

Schlagſtampfe, heißt in der Papiermühle ein großer eiſerner, $\frac{3}{4}$ Centner ſchwerer Hammer mit einer glatten Bahn, der zum Glätten des Papiers dient. Der Stiel dieſes Hammers iſt in einem ſenkrecht ſtehenden Pfeiler, der ſogenannten Staude, mit einem eiſernen Bolzen ſo befeſtigt, daß er um den Bolzen auf und nieder bewegt werden kann. Die Staude hat nämlich einen Einſchnitt (eine Scheere), worin das Ende des Hammerſtiels liegt; die Daumen der Daumenwelle des Geſchirres aber heben den Stiel an ſeinem Schwanze in die Höhe. Durch ſein eignes Gewicht fällt dann der Hammer wieder nieder. Unter dem Hammer liegt auf einem Kloze eine eiſerne Platte. Auf dieſe Platte wird ein Stoß Papier gelegt, und während der Bewegung des Hammers beſtändig umgedreht, ſo daß es der Hammer an allen Stellen ſchlagen oder glätten kann.

Auch Buch vor Buch kommt das Papier hernach noch ein Mal unter die Schlagſtampfe.

Schlagſtänder, ſ. Schleuſe.

Schlaguhr, wird jede mit einem Schlagwerk verſehene Uhr genannt; ſ. Schlagwerk der Uhr.

Schlagwelle in Bohrmaſchinen, ſ. Bohrmaſchine und Steinbohrmaſchine.

Schlagwelle der Schleuſen, ſ. Karbeelen und Schleuſe.

Schlagwerk oder Ramme, ſ. Ramme.

Schlagwerk in Münzen, ſ. Klippwerk und Münzmaſchinen.

Schlagwerk einer Uhr. So nennt man dasjenige, gewöhnlich mit einer Pendeluhr verbundene Uhrwerk, welches dient, die jedesmalige Stunde, auch wohl die Viertelſtunde, des Tages, wie die Zeiger auf dem Zifferblatte ſie angeben, durch den Klang einer Glocke anzudeuten. Uhren, die mit einem ſolchen Werke verſehen ſind, heißen gewöhnlich Schlaguhren.

Ein Haupttheil des Schlagwerks iſt der Hammer, welcher die Stunden an eine Glocke ſchlägt. Dieſer muß einen gewiſſen Theil beweglich ſeyn, und nach jedem Schlage von irgend einer Kraft wieder zurückgetrieben werden. Beydes wird durch folgende Vorrichtung zuwege gebracht. Quer durch die Stange, welche den Hammer trägt, iſt ein Loch gebohrt; durch dieſes Loch geht eine Welle, deren beyde Zapfen in Löcher paſſen, die einander gegenüber in beyde Uhrplatten gebohrt ſind. Vermöge einer ſolchen Welle wird der Hammer zwiſchen die Uhrplatten gelegt; die Glocke aber wird ſo über oder neben den Hammer gehängt, daß dieſer ſie ordentlich tref-

ſen kann. Eine Feder drückt gegen die Hammerſtange und treibt ſie wieder zurück gegen die Glocke, ſobald ſie zum Schlagen gehoben worden war.

Jetzt muß man noch wiſſen, wie der Hammer gehoben und die Anzahl der Schläge, welche er thut, beſtimmt wird. An einem Rade, welches zu einer gewiſſen Zeit einen Umgang vollendet, ſind an der Seite in gleicher Entfernung von einander Stifte angebracht, die man Heb- oder Schlagnägel nennt. Dieſe heben die Hammerſtange und laſſen den Hammer ſchlagen. Ein an der Welle des Hammers feſtgemachter Arm liegt nämlich zwiſchen den Schlagnägeln, und wird von ihnen emporgehoben, wodurch denn begreiflich, beym Zurückfallen durch den Druck der Feder, der Hammer an die Glocke ſchlagen muß. Wenn das Hebnägelrad z. B. in zwölf Stunden einen Umgang vollendete, ſo müßte es ſo viele Schlagnägel haben, als Schläge in zwölf Stunden geſchehen, nämlich 78; und nun müßte der Hammer in der erſten Stunde 1, in der zweyten 2, in der dritten 3 u. ſ. w., in der zwölften 12 ſchlagen, wenn nämlich ein Schlagnagel für die erſte, zwey für die zweyte, drey für die dritte Stunde ꝛc. da wären, und von einander unterſchieden werden könnten. Es iſt aber leicht zu begreifen, daß die Anwendung eines einzigen Rades von dieſer Art nicht blos unſtatthaft, ſondern auch unmöglich ſeyn würde. Das Rad würde nämlich keine Zeit haben, nach jedem Schlage eine kleine Pauſe zu machen, um die Schläge von einander unterſcheiden und zählen zu können; es würde ſie vielmehr ohne Hinderniß ſo auf einander folgen laſſen, daß der Hammer nicht im Stande wäre, nach jedem Schlage wieder einzufallen. Man hat daher folgendes Mittel angewandt, die Schläge zu reguliren, damit einer nicht ſo ſchleunig auf den andern folge und die Stunden gehörig geſchlagen werden.

Statt eines Rades verbindet man mehrere Räder miteinander, die ein eignes Laufwerk ausmachen. Dadurch erhält dann das Hebnägelrad eine langſamere Bewegung. Das letztere von dieſen Laufrädern greift in ein bloßes Getriebe, welches den Windfang trägt. Dieſer Windfang beſteht aus zwey ohngefähr 8 bis 10 Linien breiten meſſingenen Flügeln, bey den gewöhnlichen Pendeluhren. In der Luft beſchreiben die Flügel ein Rad, und durch den Widerſtand der Luft hemmen ſie noch mehr die Geſchwindigkeit des Laufwerks.

Um aber auch zu jeder Stunde genau die nämliche Anzahl Schläge hervorzubringen, als der Zeiger auf dem Zifferblatte Stunden angiebt, und in demſelben Augenblicke, wo dieſe Schläge geſchehen ſind, das ganze Schlagwerk ruhend zu machen, merke man ſich folgenden Mechanismus. An der verlängerten Welle des einen Rades iſt auf der äußern Seite der nicht von dem Zifferblatte verdeckten Platte ein Getriebe angebracht. Dieſes greift in ein Rad, welches innerhalb zwölf Stunden nur ein Mal herumkommt. Das letztere Rad trägt concentriſch eine Scheibe, die Schloßſcheibe oder das Schloßrad mit zwölf in ungleichen Weiten von einander abſtehenden, aber gleich tiefen Einſchnitten, welche zur Regulirung der Schläge der Uhr dienen.

Die Zwiſchenräume zwiſchen den zwölf ungleich weit von einander ſtehenden Einſchnitten auf der Schloßſcheibe bilden zwölf Erhöhungen von ungleicher Breite. Auf der Peripherie dieſer Erhöhungen liegt das eine Ende eines um einen gewiſſen Punkt beweglichen Armes; das andere Ende deſſelben geht durch ein in der Uhrplatte befindliches Loch, und lehnt ſich, wenn jenes Ende des Armes in einen Einſchnitt der Schloßſcheibe fällt, gegen einen auf der Fläche des zweyten Rades im Laufwerke (des Anſchlagrades) feſtgenieteten Stift, den

Anſchlagſtift. Sobald aber das eine Ende des Arms, welches in einem Einſchnitte des Schloßrades lag, in die Höhe gehoben wird, und ſich auf den Umfang dieſes Rades ſtützt, ſo geht begreiflich auch das andere Ende des Arms in die Höhe; es weicht folglich von dem Anſchlagſtifte hinweg, und das Räderwerk bekommt ſo lange Freyheit ſich zu bewegen, bis das äußere Ende des Arms wieder in einen Einſchnitt der Schloßſcheibe fällt. Alsdann fängt das innere Ende des Arms plötzlich den Anſchlagſtift auf, und bringt ſo das Rad und auch die übrigen Räder wieder in Ruhe.

Nun iſt die eine Erhöhung an der Schloßſcheibe ſo breit, daß der Hammer einen Schlag thun kann, weil der bewußte Arm nur während der Dauer des einen Schlages auf der Erhöhung liegen bleibt, und hernach gleich in den Einſchnitt fällt. Die darauf folgende Erhöhung iſt noch einmal ſo breit, und deswegen geſchehen zwey Schläge, ehe der Arm wieder in einen Einſchnitt ſich legt. Jede der folgenden Erhöhungen iſt immer um eins breiter, als die kurz vorhergehende, und daher geſchieht auch immer ein Schlag mehr. Da nun zwölf Erhöhungen die Schloßſcheibe bilden, und die erſte für den Schlag 1 beſtimmt iſt, ſo muß begreiflich die letzte dem Schlage 12 zugehören.

Hatte man den Stundenzeiger eben auf 1 geſtellt, als die Uhr 1 ſchlug, ſo wird ſie nun bey 2 zwey, bey 3 drey u. ſ. w. bey 12 zwölf ſchlagen, wenn man dafür ſorgte, daß der in einem Einſchnitt der Schloßſcheibe liegende Arm jedes Mal nach geendigtem Schlage aus dem Einſchnitte herausgehoben und auf die folgende Erhöhung gelegt wurde. Dies Ausheben des Arms aus dem Einſchnitte der Schloßſcheibe erfolgt nun auch wirklich jedes Mal nach verfloßener Stunde. Auf dem Getriebe oder dem Rade des Minutenrohrs, welches den Minutenzeiger trägt,

ſitzt ein Stift feſt, der folglich ebenfalls nach jeder zurückgelegten Stunde ein Mal herum kommt. Er hebt dann einen Hebel in die Höhe. Dieſer Hebel ſteht mit dem auf dem Schloßrade liegenden Arme in Verbindung; er hebt ihn in die Höhe, ſo wie er ſelbſt emporgehoben wird, welches nach jeder zurückgelegten Stunde geſchieht.

Man hat viele Uhren, welche nicht blos die Stunden, ſondern auch die Viertelſtunden ſchlagen. Bey dieſen macht entweder das Viertelſchlagwerk ein eignes Werk aus, ſo daß die Laufräder deſſelben ihren beſondern Raum zwiſchen den Platten haben, und eine beſondere Schloßſcheibe mit vier Einſchnitten die Viertel regulirt; oder auch die Viertelſtunden und Stunden zuſammen haben nur ein Laufwerk.

Daß eine Schlaguhr durch eine Vorrichtung zum Ziehen, um das Ausheben zu jeder beliebigen Zeit bewerkſtelligen zu können, ſich auch leicht in eine Repetiruhr verwandeln läßt, iſt nicht ſchwer zu begreifen. Man baut jetzt auch ſehr viele Schlaguhren, die ſtatt des Schloßrades eine Staffel wie die neuen Repetiruhren haben, auf welche der Arm des Rechens ſich ſtützt. Von dieſer Vorrichtung erhält man aus dem Artikel Repetiruhr einen deutlichen Begriff. Auch bey ihr muß ein Stift an dem Getriebe des Minutenrohrs alle Stunden das Ausheben bewirken, damit das Laufwerk in Bewegung komme. — Nicht blos große Uhren, ſondern auch Taſchenuhren haben ſolche Schlagwerke.

J. H. M. Poppe, Wörterbuch der Uhrmacherkunſt. Bd. II. Leipzig 1800. 8. Artikel: Schlagwerk.

J. H. M. Poppe, Handbuch der Technologie. Abtheil. I. Frankfurt am Main 1806. 8. S. 230 f.

(Ich habe in dieſen Büchern, beſonders in dem zuerſt genannten, ausführlicher von den Schlagwerken

geredet. In dem Wörterbuche findet man auch Abbildungen von den gewöhnlichen und von beſondern neuen Arten von Schlagwerken.)

Schlagzeug, ſteht oft ſtatt Schlagwerk.

Schlagzeug der Steinbohrmaſchine, ſ. Steinbohrmaſchine.

Schlämmen durch Maſchinen, wenn es ſo viel heißt als vom Schlamme reinigen, ſ. Austiefungsmaſchinen, Moddermühle und Hafenreiniger.

Schlämmen, heißt ſonſt, von einem gepulverten Körper das zarte Pulver, durch wiederholt aufgegoſſenes Waſſer und nachheriges Abſeigern, von dem gröbern abſondern. Die Operation, welche beym Waſchen der Erze vorkommt, iſt eine mechaniſche Operation, wovon der Artikel Waſchwerke ausführlicher handelt.

Schlämmer, Schlemmer, iſt der Arbeiter, welcher das Schlämmen verrichtet.

Schlämmgerinne, Schlämmgraben, Schlemmgraben iſt in Pochwerken der ſchräg liegende vierkantige Kaſten zum Abführen der Schlämme durch das Waſſer; ſ. Waſchwerke.

Schlämmheerd, Schlemmheerd, ſ. Waſchwerke.

Schlämmkaſten, Schlemmkaſten, ſ. Schlämmgerinne und Waſchwerke.

Schlammmühle, ſ. Austiefungsmaſchine, Moddermühle und Hafenreiniger.

Schlämmſumpf, Schlemmſumpf, ſ. Waſchwerke.

Schlange, ſ. Schlauch.

Schlangenſpritze, Schlauchſpritze, Gußſpritze. So nennt man diejenige Feuerſpritze, mit welcher ein langer Schlauch in Verbindung gebracht wird, um mit Hülfe deſſelben das Waſſer, auch in einer ziemlichen Entfernung von der Spritze ſelbſt, an jeden beliebigen Ort hinzuſpritzen. Ich habe dieſe vortreffliche Maſchine in dem Artikel Feuerſpritzen beſchrieben.

Schlauch der Feuerſpritze, Schlauchrohr, Schlange, Schleucher. Hierunter verſteht man die waſſerdichten, biegſamen (ledernen oder hänfenen) Röhren, die man mit den Feuerſpritzen in eine ſolche Verbindung ſetzt, daß dadurch das Waſſer ſowohl aus entfernten Orten in die Spritzen, als auch aus den Spritzen ins Feuer geleitet werden kann; ſiehe Feuerſpritzen (Thl. II. S. 280 f.).

Schlauchrohr, ſ. Schlauch.

Schlauchſpritze, ſ. Schlangenſpritze.

Schlegel, ſ. Stampfer.

Schlegel der Oehlmühle, ſ. Oehlmühle.

Schlegelarm, ſ. Schlägelarm.

Schlegelwelle, ſ. Schlägelwelle.

Schleicher, Scheide, nennt man in Saugwerken, die man bey Abſenkung eines Schachtes gebraucht, das unter dem Anſteckkiel angebrachte Röhrenſtück, welches ſich in dem Anſteckkiele verſchieben läßt. Die entſtandene Fuge wird alle Mal mit Letten verſchmiert. So wie man nun im Abſenken des Schachtes tiefer kommt, ſo wird auch der Schleicher weiter herabgeſchoben. Man muß eigentlich bey ſolchen Abteufungen viele Anſteckkiele mit Schleichern,

kürzere und längere vorräthig haben, die man bis zum Gebrauch in einem Waſſerbehältniß aufbewahrt. Ein geflochtener weiter cylindriſcher Weidenkorb begränzt das untere Ende des Schleichers, damit kein grober Unrath ſich mit hineinziehen könne.

Schleife zum Fortſchleppen großer Laſten, ſ. Fuhrwerke.

Schleife an der Winde, ſ. Winde.

Schleife zur horizontalen Bewegung der Kolbenſtange. Dieſe Schleife beſteht aus einem Kloze oder aus zwey zuſammengefügten Klötzen. Sie bekommt an beyden Enden ſtarke Ausſchnitte, in deren einen die Bläuelſtange, in den andern aber die Kolbenſtange eingreift. Beyde Stangen, ſo wie die Schleife, müſſen deswegen horizontal durchbohrt ſeyn, um mittelſt durchgeſteckter ſtarker Nägel oder Bolzen alles mit einander verbinden zu können. Auf den Lager- oder Straßbäumen wird die Schleife hin- und hergeſchoben. Zur Verringerung der Friktion und zur größern Dauer des Ganzen bekommt die Grundfläche der Schleife vier ſtarke eiſerne Köpfe (z. B. Köpfe von vier hindurchgeſteckten Schrauben, die von oben durch Schraubenmütter angezogen werden). In jedem Straßbaum iſt eine etwas polirte eiſerne Schiene eingelaſſen, über welche die Schleife hinwegläuft. Durch das beſtändige Hin- und Herrutſchen erlangen Stäbe und Schienen bald eine vollkommne Politur, ſo daß die Friktion in der That ſehr geringe wird; ſ. Druckwerke.

Schleifkeil, iſt mit Löſekeil gleichbedeutend; ſ. Löſekeil.

Schleifmaſchine, Schleifmühle. Die ſogenannten optiſchen Schleifmühlen, worauf die Gläſer zu den Fernröhren geſchliffen werden, ſind

größten Theils nur Handmühlen, deren Struktur ſehr einfach iſt. Gemeiniglich beſtehen ſie aus zwey Seilrädern, einem größern und einem kleinern. Das größte wird mit Hülfe einer Kurbel umgetrieben, und das kleine läuft demnach ſehr ſchnell um. An der Spindel des kleinen können verſchiedene Patronen mit ihren metallenen Schleifſchüſſeln angeſetzt werden.

Die älteſte Art der optiſchen Schleifmühlen war auf folgende Weiſe eingerichtet. In dem Hintertheile eines vierkantigen, etwa 3 Fuß langen und 1 Fuß breiten Bretes iſt ein Stück in Form einer Gabel ausgeſchnitten, und inwendig mit gegen einander ſtehenden Nuthen ausgehöhlt. Ein anderes Stück Holz, der Läufer, paßt in den Ausſchnitt und in die Nuthen. In der Mitte des Läufers iſt eine eiſerne Achſe beſeſtigt, an der Seite aber befindet ſich eine Schraube zum Anſpannen und Nachlaſſen der Ziehſchnur, welches auf folgende Art geſchieht: Durch den Läufer geht eine Oeffnung, an deren einem Ende oder an beyden iſt eine Schraubenmutter angebracht, welche eine Schraube aufnimmt. In dem großen Brete hinter einem Bleche wird dieſe Schraube ſo vernietet, daß ſie zwar umgedreht, aber nicht herausgezogen werden kann. Sie bildet mithin eine ſogenannte Ziehſchraube. Je nachdem man nun dieſe Schraube nach dieſer oder jener Seite hin umdreht, ſo wird auch der Läufer entweder näher an das Hauptbret geſchoben, oder auch weiter davon entfernt, und eben dadurch wird die Schnur mehr oder weniger angeſpannt.

Die Spindel für die Schaalen oder Schleifſchüſſeln iſt aus Meſſing gegoſſen und ſehr genau abgedreht. Oberwärts hat ſie einen etwas breiten Rand. Aus ihrem Mittelpunkte geht eine Schraube hervor, auf welcher hernach verſchiedene hölzerne Aufſätze befeſtigt werden können. Dieſe Aufſätze dienen dann

zur Befeſtigung der Schaalen. An eben derſelben Spindel befindet ſich nun noch das kleine Seilrad, welches durch Hülfe der Schnur und eines großen Seilrades mit einer Kurbel in Bewegung geſetzt wird.

Ein doppelter viereckigter Kaſten umſchließt die Spindel. Der eine davon iſt deswegen in den andern geſetzt, um den beym Schleifen abſpritzenden Sand aufzufangen.

Leutmann, Diek, Kunze und Andere haben verbeſſerte Glasſchleifmaſchinen an den Tag gebracht. So iſt z. B. diejenige des Diek in der That recht gut eingerichtet. Statt der Seilräder hat Hr. Kunze an einer ſeiner Maſchinen gezahnte Räder angebracht, die durch eine Kurbel in Bewegung geſetzt werden. Der letzte Trilling, wovon die Zapfen der Welle in guten Pfannen laufen, hat an ſeinem obern Ende einen Schraubengang, worauf eine metallene Hülſe geſchraubt wird. Dieſe Hülſe hat ein rundes oder viereckigtes Loch für die Hülſe der Schaalen. — Zum Grobſchleifen dient übrigens der grobe Sand, zum Klarſchleifen der geſchwemmte Sand, zum Poliren aber der Trippel.

Eine Tretſchleifmühle, wie ſie Kunze beſchreibt, gewährt allerdings mehr Bequemlichkeit, als eine Handſchleifmühle.

In einem 2½ Fuß hohen Geſtelle befindet ſich ein 8 — 9 Zoll langes und breites waagrechtes Bret. Das Geſtelle ſelbſt iſt aus einem Brete mit Strebeſtützen und Querpfeilern ſo zuſammengeſetzt, daß es eine Art Tiſch bildet. Ein Ausſchnitt in dem langen Brete iſt an der äußern Seite enger als an der innern. Dort iſt die Oeffnung 1½ Zoll breit und 14 Zoll lang. Ein 11 Zoll langer Läufer ſitzt beweglich darin. Ein anderes Bret von der Länge des Läufers, welches aber oben eine größer Breite hat, macht das zweyte Stück des Läufers aus. Zwey Schrauben,

mit viereckigten Köpfen an dem einen und mit Müttern an dem andern Ende ſchließen beyde Stücke feſt an einander. Das untere Ende jedes Theils des Läufers hat eine runde mit Meſſing gefütterte Oeffnung. Auf der ſcharfen Zuſammenfügung der beyden Rollen ſind zwey Rollen ſo eingeſchraubt, daß ſie ſich leicht nach jedem Winkel ſtellen laſſen.

Zu der Maſchine gehört nun ferner ein kleiner Tiſch mit 3 Zoll hohen Beinen und mit einem 3 Zoll langen Zapfen. Der Zapfen hat einen Schraubengang, und eine dazu gehörige Mutter. In dem 9 Zoll langen waagrechten Brete befinden ſich vier Oeffnungen, welche ſo weit ſind, daß die Schraubenzapfen hindurchgehen können. Man ſteckt den kleinen Tiſch mit den Zapfen in die Löcher, und ſchraubt die Mütter von der untern Seite davor, ſo daß der kleine Tiſch unbeweglich ſteht. Durch die Mitte dieſes kleinen Tiſches geht eine Oeffnung, welche mit Stahl gefüttert iſt. Gerade unter dieſer Oeffnung befindet ſich eine meſſingene Platte für die Spindel.

Die Spindel iſt 3 Zoll 2 Linien hoch. Die Tiefe der Pfanne, worin ſie läuft, beträgt 2 Linien, und ſo ſteht dann die Spindel gleich hoch mit der Fläche des kleinen Tiſches. Aus Meſſing gegoſſen, und bis zu einer Dicke von $\frac{3}{4}$ Zoll abgedreht, muß ſie recht rund und gut polirt ſeyn, ſo wie auch genau in die obere ſtählerne Pfanne einſchließen. Der untere Theil der Spindel iſt nicht mit abgedreht, ſondern etwa in der Länge eines kleinen Zolles vierſeitig geſchliffen, damit eine Scheibe von feſtem Holze, deren Umfang für eine Schnur eine Rinne hat, auf die Spindel geſteckt werden kann. Eine Schraubenmutter hält die Scheibe vom Herabgleiten ab. Unter dieſer Mutter befindet ſich in der Spindel ein ſtählerner Stift, der $\frac{1}{4}$ Zoll dick iſt.

Mit einer Schraubenſpindel, welche durch die meſſingene oder untere Pfanne hindurchgeht, giebt

man der Spindel ihre gehörige Stellung. Die Oeffnung der Spindel iſt vierſeitig. Eine ſolche Oeffnung iſt freylich ſchwerer zu bearbeiten, als eine runde; bey der runden aber muß ein Stift die Schaale feſthalten, welche in der vierſeitigen Oeffnung ſchon von ſelbſt unbeweglich ſitzt. Deswegen iſt letztere Einrichtung allerdings vorzuziehen.

Das große Seilrad (oder Schwungrad) hält 18 Zoll im Durchmeſſer. Es iſt wie bey einem gewöhnlichen Spinnrade eingerichtet; nur der Rand iſt an einigen Stellen durchbohrt und mit Bley ausgefüllt, damit der Gang deſto gleichförmiger ausfalle. Die Achſe des Rades, aus geſchmiedetem Eiſen, iſt genau cylindriſch und glatt; das eine Ende aber iſt viereckigt, und endigt ſich in einen dünnen Zapfen, welcher ein Paar Schraubengänge mit der dazu gehörigen Mutter enthält. Eine Kurbel mit einer vierſeitigen Oeffnung wird auf den viereckigten Zapfen geſteckt, und mit der Schraubenmutter befeſtigt. In den Pfannen der beyden Läuferbreter liegt die Achſe des Rades. Eine Saite ſchlägt man um das letztere, um die beyden Rollen und um die Spindelſcheibe. Die beyden Rollen müſſen deswegen ſo geſetzt ſeyn, daß ſie genau nach dem Rade und nach der Scheibe hin gehen.

Man kann die Maſchine entweder vermöge der Kurbel mit der Hand drehen, oder man kann ſie auch mit dem Fuß in Bewegung ſetzen. Es braucht bloß eine Stange von der Kurbel herabzugehen und mit einem Fußtritt in Verbindung gebracht zu ſeyn, welcher mit dem untern Theile des langen Brets zuſammenhangt.

Die Art, wie man die Schaalen befeſtigt, iſt leicht einzuſehen; ſie werden mit ihrem viereckigten Zapfen in die vierſeitige Oeffnung der Spindel geſteckt, und dann wird auf die gewöhnliche Art das Schleifen verrichtet. Stellt man nun dieſe Maſchine

neben einen Tiſch, und bewegt man mit dem linken Fuße den Fußtritt, führt man ferner mit der linken Hand die Spindel vermöge des daran gekitteten Glaſes in der Schaale herum, ſo behält man noch die rechte Hand frey, um etwa zum Leſen ein Buch halten, oder auch wohl ſchreiben zu können. Denn die Aufmerkſamkeit, welche das Schleifen erfordert, braucht nur geringe zu ſeyn; man hat nur dann und wann nachzuſehen, ob noch Schmirgel genug in der Schaale ſich befindet, und ob er noch gehörig feucht iſt.

Die Spindel wird deswegen nur ſo hoch als der Tiſch gemacht, um auf der Maſchine auch Metallſpiegel ſchleifen zu können. Die Schaalen zu dieſen Spiegeln haben ein ziemliches Gewicht. Damit ſie nun nicht vermögend ſind, zu ſehr auf die Spindel zu drücken und dadurch der Maſchine Schaden zuzufügen, ſo ſchraubt man in die untere Fläche der Schaalen drey oder vier kleine Gabeln ein, welche meſſingene polirte Rollen tragen. Man bedecke nun den Tiſch mit einem gut polirten Eiſen- oder Stahlbleche, und ſtecke den viereckigten Zapſen der Schaale in die Oeffnung der Spindel. Die Maſchine wird ſich dann leicht bewegen, beſonders wenn man den kleinen Rollen Oehl gegeben hat. Ruht nun auch die ganze Laſt des Spiegels auf der Schaale, ſo leidet doch die Spindel jenen ſchädlichen Druck nicht mehr.

Wenn man die Spiegel ſchon hohl oder erhaben gegoſſen hat, ſo geht das Schleifen allerdings viel ſchneller von Statten. Um aber das Schleifen auf jeden Fall zu erleichtern, ſo legt man auf den Tiſch einen vierſeitigen Rahmen. Dieſer läßt ſich mit Schrauben ſo ſtellen, daß er nicht ſeitwärts auszuweichen im Stande iſt. Aber auf- und abwärts muß man ihn bewegen können. Von jeder der vier Seiten des Rahmens geht waagrecht eine Schraube,

deren Kopf außerhalb des Rahmens befindlich iſt. Jedes Ende der Schraubenſpindeln trägt ein Stück eines Kreisbogens. Jene Schrauben dienen nun dazu, den Spiegel zu befeſtigen; die ſenkrecht ſtehenden Schrauben aber haben den Nutzen, daß man den Spiegel, wenn ihn die Schaale nicht mehr angreift, etwas herunterlaſſen kann, damit die Schaale ihn aufs Neue faſſe und weiter ausarbeite. — Uebrigens iſt hier noch zu erinnern, daß auf dieſer Maſchine ſich nur ſolche Spiegel ſchleifen laſſen, deren Durchmeſſer nicht über 9 Zoll beträgt.

Sehr wichtig ſind die größern Schleifmühlen in Metallfabriken, welche von Waſſerrädern in Bewegung geſetzt werden. An der Welle des Waſſerrades befindet ſich ein Stirnrad, welches in ein Getriebe eingreift, an deſſen Welle verſchiedene Schleifſteine befeſtigt ſind. An demjenigen Ende derſelben Welle, welches dem Getriebe entgegengeſetzt iſt, befindet ſich ein Seilrad, welches durch Hülfe einer Schnur ein zweytes kleineres Seilrad, um deſſen Umfang ebenfalls die Schnur geht, in Bewegung ſetzt. An der Welle des kleinen Seilrades befinden ſich wieder verſchiedene kleinere Schleifſteine. — Solche Schleifmühlen pflegen neben einer Mahl- oder andern Waſſermühle angelegt, und mit dieſer durch ein und daſſelbe Waſſerrad getrieben zu werden.

Unter allen Schleifmühlen dieſer Art ſind diejenigen mit die merkwürdigſten, welche in Gewehrfabriken gebraucht werden. Die große Welle eines Waſſerrades trägt an dem andern Ende ein ſtarkes Kammrad, deſſen Zähne auf jeder Seite in ein Getriebe greifen. An der Spitze der einen Welle des Getriebes auf einer Seite ſitzt ein ſtarker, wohl 1 Fuß dicker Schleifſtein feſt, worauf, indem das Mühlwerk ihn dreht, die glatten Flächen der Klingen geſchliffen werden. Ebendieſelbe Welle trägt zugleich ein ſtarkes Seilrad, deſſen Stirn nicht bloß ausge-

höhlt, ſondern auch ſo breit iſt, daß zwey oder drey Seile darauf neben einader liegen können. Dieſe gehen von da über ein Paar kleine Rollen, welche dadurch mit dem Seilrade in Verbindung kommen. Die Rollen ſitzen an dem einen Ende kleiner Wellen, deren andere Enden Schleifſteine oder Polirſcheiben enthalten. Dieſe laſſen ſich aus ihren Zapfenlagern herausnehmen, wenn man andere dafür einſetzen will.

So wie es nun auf einer Seite des Kammrades eingerichtet iſt, ſo iſt es auch auf der andern Seite beyder Wellen des zweyten Getriebes eingerichtet. Derſelbe Mechanismus iſt auch hier angebracht.

Eine Schleifmühle hat alſo ziemlich viele Wellen mit Schleifſteinen und Polirſcheiben; und faſt alle dieſe Schleifſteine und Polirſcheiben weichen in Hinſicht ihrer Größe und Geſtalt von einander ab. Einige z. B. haben eine glatte Stirn, andere haben auf der Stirn ſechs bis ſieben Reifen und Vertiefungen zwiſchen ihnen. Reifen und Vertiefungen ſind rund und von verſchiedener Größe. Man macht von ihnen vielfältig Gebrauch, man ſchleift auf ihnen unter andern die Hohlkehlen der Klingen, ſo wie auch die Ladeſtöcke.

Neben dieſem Mühlwerke iſt noch ein beſonderes Waſſerrad angebracht, welches an dem andern Ende ſeiner Welle gleichfalls ein Kammrad trägt. Dieſes treibt durch ein Getriebe den ſtärkſten unter allen Schleifſteinen um, der zum Schleifen der Flintenrohrläufe beſtimmt iſt. Alle Steine laufen in einem hölzernen Troge um, in welchem auf jeder Seite des Schleifſteins eine hölzerne Rinne Waſſer herbeyleitet. Jede Rinne gießt ihr Waſſer zugleich auch auf das Zapfenlager der Wellen und kühlt ſo die Zapfen ab.

Es kann demnach auf allen Steinen und Polirſcheiben der Mühle zugleich geſchliffen und polirt werden. Jeder Schleifer hat dabey nur ſeine zu ſchleifenden Sachen zu regieren.

Auch die Spiegelſchleifmühlen ſind von großer Wichtigkeit. Die Glastafeln, welche geſchliffen werden ſollen, befeſtigt man mit Gyps auf hölzerne Lager, die mit einem etwas erhabenen Rande umgeben ſind. Hölzerne, mit Steinen und andern Gewichten beſchwerte Kaſten, welche unten mit Glas, Stein, oder Leder (das letzte zum Poliren) belegt ſind, ſetzt man auf die in dem Lager befindlichen Glastafeln. Es kommt nun darauf an, dieſe Kaſten auf den Glastafeln hin und her zu reiben, je nachdem man erſt feinen Sand, und hernach Schmirgel dazwiſchen gethan hatte, um die Glastafeln immer feiner, und zwar ſo fein abzuſchleifen, bis ſie den gehörigen Glanz bekommen. Ein Kammrad, welches an der Welle eines Waſſerrades ſitzt, greift in einen Trilling. An der ſtehenden Welle deſſelben iſt oben eine Kurbel befindlich, woran Zugſtangen mit ihrem einen Ende angefügt ſind. Mit dem andern Ende hängen dieſe Stangen an Wellen, und mit dieſen Wellen ſind dann wieder an andern Aermen die Kaſten verbunden, womit die Glastafeln geſchliffen werden. Solcher Käſten ſind an jeder Seite des Trillings etliche angebracht.

Die Maſchine kann auch ſo eingerichtet werden, daß die Zugärme oder Stangen an allen vier Seiten arbeiten, wie dieß auf der Sächſiſchen Spiegelſchleifmühle bey Dresden der Fall iſt. Es giebt aber auch Spiegelſchleifmühlen, in welchen die Zugſtangen durch keine Kurbel, ſondern durch Hebedaumen hin und her gezogen werden.

Auf großen Spiegelfabriken giebt es wohl zwanzig und mehr ſolche Schleifmühlen. Jede Mühle hat gemeiniglich zwey Gänge, jeder Gang acht, auch

wohl mehr Schleif- und Polirkaſten, ſo daß 400 bis 500 Glastafeln auf ein Mal geſchliffen und polirt werden.

Die Diamantſchleifmühle beſteht aus folgenden Theilen: Das mit ſenkrechten Hölzern an dem Boden und an der Decke der Werkſtätte feſt gemachte Geſtelle iſt aus ſtarken Latten zuſammengeſetzt. Seine Länge beträgt 4½ Fuß, ſeine Breite 2 Fuß. Ungefähr 2½ Fuß über der Erde liegt auf den horizontalen Latten ein Boden von ſtarken Bretern. Dieſer Boden iſt an drey Seiten mit andern ſtarken Bretern eingeſchloſſen, damit der Diamant ſich nicht verliere, wenn er etwa beym Schleifen aus dem Kitte ſpringen ſollte. Bloß die vordere Seite, vor welcher der Schleifer ſitzt, iſt offen. In dem Boden ſieht man einen, auch wohl zwey cirkelrunde Ausſchnitte, worin die Schleifſcheibe ſo ſteht, daß ſie etwas über dem Boden hervorragt.

Die Schleifſcheibe hat 1 Fuß im Durchmeſſer, und iſt von gegoſſenem Eiſen oder Stahl verfertigt. Ihre Dicke beträgt ¾ Zoll. Sie liegt auf einem runden Holze, und durch ihre Mitte geht eine eiſerne Spille. Auf dieſer Spille ſitzt unter der Scheibe ein hölzerner Cylinder mit vier Reifen, um welche nach Beſchaffenheit der Umſtände eine Schnur gelegt wird. Unten und oben iſt die eiſerne Spille ſpitzig. Sie läuft zwiſchen zwey ſenkrechten Hölzern, die in den Latten der Maſchine beweglich eingefalzt ſind. Durch dieſe Hölzer kann man die Scheibe höher und niedriger ſtellen. Neben jedem Holze in der Latte ſteckt zu dem Ende ein Keil, der ſich abnehmen läßt. Die beyden ſenkrechten Hölzer, und zugleich die Scheibe, verſchiebt man, wenn es nöthig iſt, und hernach kann man dann die Hölzer wieder durch die Keile befeſtigen.

Um den Cylinder der Schleifſcheibe iſt eine Schnur gelegt, und mittelſt derſelben wird die Scheibe

durch ein großes horizontales Rad in Bewegung geſetzt. Dieſes Rad, deſſen Durchmeſſer 6 Fuß beträgt, läuft zwiſchen zwey Latten. Die Welle deſſelben hat unten eine Kurbel, worauf ein hölzerner Arm beweglich ſteckt, der mit einem andern Arm verbunden iſt. Der letztere Arm iſt in eine hölzerne Welle an der Wand der Werkſtätte eingezapft; und mittelſt dieſes Zieharms bewegt eine beſondere Perſon das große Rad und zugleich die Schleifſcheibe, auf welcher der Diamant geſchliffen wird. Um die Mühle in Bewegung zu ſetzen, faßt der Arbeiter nur an die Nägel des Zieharms.

Eine andere Schleifmühle der Steinſchneider, worauf alle Edelgeſteine, der Diamant ausgenommen, geſchliffen werden, iſt auf folgende Art eingerichtet.

Ein Kranz von Bretern umgiebt das Tiſchblatt eines Fußgeſtelles auf allen Seiten einige Zoll hoch. Ein Bret theilt den Tiſch in zwey gleiche Hälften. Dieſes Bret und jener Kranz ſichern den Stein vor dem Hinwegſpringen. Zwiſchen einem an dem Brete ſitzenden eiſernen Arme und zwiſchen dem Tiſchblatte läuft die metallene Schleifſcheibe auf der linken Seite des Tiſches. Da der horizontale Theil des Arms nur mit einer Schraube angeſchraubt iſt, ſo können die Schleifſcheiben nach Belieben abgenommen und mit andern vertauſcht werden.

Die Schleifſcheibe iſt von Bley, von Zinn oder Kupfer. Ihr Durchmeſſer beträgt 8 bis 10 Zoll, ihre Dicke aber nur $\frac{1}{4}$ Zoll. Sie liegt auf einem runden Holze, woran unten ein Cylinder befindlich iſt. Dieſen Cylinder umgeben zwey Reifen, in welchen die Darmſaite geht, die auch um eine hölzerne Scheibe der Maſchine geſchlagen iſt. In dem Mittelpunkte der Schleifſcheibe ſteckt eine ſenkrechte an beyden Enden zugeſpitzte Spille. Mit der einen Spitze läuft die Spille in dem Loche des bewußten

Arms der Maſchine, und mit der andern auf dem Tiſchblatte in einer Pfanne. Während dem Schleiſen wird die Scheibe mit Waſſer und untermiſchtem zerſtoßenen Schmirgel beſtrichen.

Auf der Hälfte des Tiſches zur Linken ruht die ſchon genannte hölzerne Scheibe auf einem eiſernen Zapfen. Der Durchmeſſer dieſer Scheibe beträgt ungefähr 1½ Fuß, ihre Dicke ½ Fuß. Sie iſt maſſiv, denn ſie vertritt zugleich die Stelle eines Schwungrades. Auf ihrer Stirn hat ſie zwey Reifen; um dieſe und die beyden Reifen des Cylinders unter der Schleifſcheibe iſt eine Darmſaite geſchlungen. Wenn nun der Arbeiter die Scheibe an einem auf derſelben befindlichen Knopfe mit der rechten Hand herumdreht, ſo wird mittelſt der Schnur auch die Schleifſcheibe in Bewegung geſetzt. Zur Linken ſteht auf dem Tiſche ein ſtarker hölzerner Kegel, und in dieſem ſteckt ein eiſerner Bolzen. Auf den Bolzen ſetzt der Schleifer den ſogenannten Quadranten mit dem Edelſteine, und hält letztern ſo auf die Scheibe. Der Quadrant iſt ein ſtarkes Stück Holz, mit einem Loche zum Aufſtecken auf den Bolzen, und mit einem nach einem Cirkelbogen gemachten Ausſchnitte für einen Knopf, den man mit einer Schraube feſtſtellen kann. Die Löcher des Knopfs ſind zum Hindurchſtecken des Kittſtocks beſtimmt, worauf der Edelſtein feſtgekittet iſt.

Auf eine ähnliche Art wie die Steinſchleifmühlen ſind auch die Stahlſchleifmühlen zum Schleifen der verſchiedenen Stahlwaare in Stahlfabriken eingerichtet. Die Schleifſcheibe darin beſteht nur aus einer Kompoſition von Zinn und Bley. Beym Poliren wird die Scheibe mit fein geriebener Zinnaſche und mit Waſſer beſtrichen. — Die Schleifmaſchine zum Schleifen der Meſſer und Scheeren iſt zu bekannt, als daß ich ſie noch zu beſchreiben nöthig hätee. Und der Mechanismus je-

der andern Art von Schleifmühlen, die es noch geben möchte, kann leicht aus den obigen Maſchinen abgeleitet werden.

J. M. Beyer, Theatrum machinarum molarium, oder Schauplatz der Mühlenbaukunſt. Th. I. Dresden 1735. Fol. S. 109 f.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. VI. Greifswalde 1770. 8. S. 212.

Wm. Bailey, Deſcription of uſeful Machines and Models of the ſociety for the encouragement of Arts and Manufactures. London 1772. 4. (new. ed. 1779.) S. 231. Burrows Mühle, Glas zu ſchleifen.

J. P. Eberhard, neue Beyträge zur Matheſi applicata. Halle 1773. 8. S. 103.

Philoſophical Transactions. Vol. LXVII. London 1777. 4. S. 296 f. John Mudge, wie man die metallenen Spiegel zu den Teleſkopen verfertigen ſoll. Auch die Beſchreibung einer Schleifmaſchine.

E. C. A. Behrens, praktiſche Mühlenbaukunſt. Schwerin 1789. 4. S. 224 f.

J. A. Hildts Handlungszeitung. Jahrg. VI. Gotha 1789. 8. S. 115 f. Beſchreibung und Abbildung einer Maſchine zum Poliren und Zurichten der Spiegelgläſer, der Kupferſtecherplatten ꝛc., von Pajot des Charmes.

A. W. Köhler, Bergmänniſches Journal vom Jahr 1791. Bd. II. S. 98 f. Eine Diamantſchleifmühle.

Deutliche Anweiſung, Vergrößerungsgläſer auf eine leichte Art zu ſchleifen, wie auch einfache und zuſammengeſetzte Sonnenmikroſkope zu verfertigen (von Diek). Hamburg 1793. 8.

C. G. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigſten Maſchinen. B. I. Hamburg 1796. 8. S. 299; 388. 455 f.

F. A. A. Eversmann, technologiſche Bemerkungen auf einer Reiſe durch Holland. Freyberg und Annaberg 1792. 8. Eine Diamantſchleifmaſchine.

Beſchreibung der optiſchen Schleifmühle des Abts Dr. Toffoli; a. d. Italien. überſ. mit Anmerk. von G. Huth. Berlin 1796. 8.

Schleifſchaalen, ſ. Schleifſchüſſeln.

Schleifſcheibe der Diamantſchleifmühle, ſiehe Schleifmaſchine.

Schleifſcheibe der Stahlſchleifmühle, ſiehe Schleifmaſchine.

Schleifſcheibe der Steinſchleifmühle, ſiehe Schleifmaſchine.

Schleifſchüſſeln oder Schleifſchaalen nach der Geſtalt der zu ſchleifenden Gläſer oder Spiegel, ſind entweder aus Bley, oder aus Zinn, oder aus Kupfer, oder am beſten aus Meſſing, von eben ſo mannigfaltiger Form und Größe, als man Gläſer oder Spiegel zu ſchleifen hat; ſ. Schleifmaſchine.

Schleifſteine der Schleifmühle, ſind Sandſteine von feinerm und gröberm Korn, von verſchiedener Größe, die auf ihrer Stirn gemeiniglich allerley Rinnen und Vertiefungen haben, weil ſie zum Schleifen verſchiedener Sachen aus Metall, z. B. runder und flacher Sachen in Gewehrfabriken, dienen ſollen. Sie ſtecken an Wellen, mit denen ſie durch Räder (Seilräder oder auch gezahnte Räder) in eine umdrehende Bewegung gebracht werden, ſ. Schleifmaſchine.

Schleiftrog, wird die in der Radſtube der Mühlen befindliche Oeffnung zum Gehäuſe des Rades genannt. Auf dem Schleiftroge liegt zu beyden Seiten das Angewäge mit dem Zapfenklotze für

die Zapfen der Welle, die da in gegoſſenen eiſernen Pfannen laufen.

Schleimruthen, ſind lange geſpaltene mit den Enden zuſammengebundene Stäbe, von der Stärke ſchwacher Tonnenreifen, mit welchen die Röhren der Waſſerleitungen durch die Spundlöcher vom Schlamme gereinigt werden.

Schlemmen u. ſ. w., ſ. Schlämmen u. ſ. w.

Schlengel, Häupter, werden in Niederſachſen kleine Wehre genannt.

Schleppen, ſagt man von dem Feldgeſtänge, wenn es ſich nicht gut bewegt, und deswegen untergelegte Walzen bekommt, worauf es ſich bewegen muß; ſ. Stangenkunſt.

Schleppgeſtänge, ſ. Schleppen und Stangenkunſt.

Schleppkappen, gehören mit zu dem Beſchläge der Kübel in Bergwerken; ſ. Schleppkübel.

Schleppkaſten, Schlepptrog, heißt ein von Bretern gemachter Kaſten, den man auf Stollen da zur Förderung gebraucht, wo man mit dem Laufkarren oder Hunde nicht ankommen kann.

Schleppkübel. So nennt man in Bergwerken einen Kübel, der auf der einen Seite nicht rund erhaben, ſondern eben iſt, und der auf den Schachtſtangen ſich nicht wenden kann, ſondern mit der platten Seite feſt aufliegt. Man gebraucht ihn nur in flachen Schächten zum Fördern.

Schleppſchienen, ſind die 4½ Fuß langen, 4 Zoll breiten und 3 Zoll dicken Hölzer, welche da an das Schachtgeſtänge angeſchraubt werden, wo das Geſtänge ſchleppet. Man beſchmiert ſie der leich-

tern Bewegung halber noch mit Seife; ſ. Stangenkunſt.

Schleppſeite, ſ. Bauchſeite.

Schlepptonnen, ſind Tonnen, nach Art der Schleppkübel; ſ. Schleppkübel.

Schlepptrog, ſ. Schleppkaſten.

Schleppwerke. So nennt man diejenigen Künſte in Bergwerken, wo das Feldgeſtänge eine Laſt nur mit Rollen im Hub bewegen kann; ſ. Stangenkunſt.

Schleucher, ſ. Schlauch.

Schleuderſcheibe, iſt bloß zum Emporziehen von Laſten eine ſolche Scheibe mit darüber liegendem Seile, welche oben einen Haken hat, um ſie mittelſt deſſelben an jeden beliebigen Ort zu hängen, wo ebenfalls ein Haken angebracht iſt.

Schleuſe. Man verſteht unter dieſem Namen einen von Stein oder Holz eingefaßten Kanal, welcher durch Thüren bequem verſchloſſen und geöffnet werden kann, um das Waſſer entweder zurückzuhalten oder durchzulaſſen. Es giebt zweyerley Hauptarten von Schleuſen. Die eine Art wird bloß zum Beſten der Schiffahrt angelegt; und ſie heißt Schleuſe ſchlechthin. Die andere Art dient nur, das Waſſer durch die Oeffnung eines Deiches ein- und auszulaſſen, und ſie führt den eignen Namen Siel.

Durch die erſte Art der Schleuſen weiß man das Waſſer dergeſtalt zu fangen und zu ſtauchen, daß dadurch ein Schiff bequem über einen mäßigen Waſſerfall gebracht, alſo bergan gehoben und dann wieder niedergeſenkt werden kann.

Fig. 1. Taf. VI. bedeute a b das Grundbett des obern Kanals, c d das Bett des untern Kanals.

Der Waſſerſtand des obern Kanals ſey g, des untern Kanals aber k. Eine Vorrichtung b e diene, das obere Waſſer abzuſchützen, eine Vorrichtung d f aber, das untere Waſſer zu verſperren. Wenn nun ein Fahrzeug von oben herabgeſchleuſet werden ſoll, um ohne Gefahr den Waſſerfall b c paſſiren zu können, ſo wartet es vor dem obern Thore b e der Schleuſe, in der Gegend von g, bis die Schleuſenkammer d b e f ſo mit Waſſer angefüllt iſt, daß das Waſſer h mit dem Vorwaſſer g gleich hoch ſteht. Nun wird die Schleuſe geöffnet, und das Fahrzeug in die Kammer eingeführt. Jetzt verſchließt man das obere Thor e b wieder, und die Gemeinſchaft des in der Kammer befindlichen Waſſers mit dem obern Kanale iſt dann abgeſchnitten. Hierauf wird das in der Kammer befindliche Waſſer durch die aufgezogene Schütze des untern Thores wieder abgelaſſen, bis ſein Spiegel wieder ſo niedrig iſt, daß er mit dem untern Waſſer l den Waſſerpaß hält. Endlich wird das untere Thor f d geöffnet, und das Fahrzeug herausgelaſſen, welches nun in dem niedrigen Kanale ſeinen Lauf fortſetzt. — Wenn hingegen das Fahrzeug von unten her kommt, ſo muß es auf den obern Kanal hinaufſteigen, indem es durch das untere geöffnete Thor f d in die Kammer einläuft. Dieſes Thor verſchließt ſich ſofort wieder; die Kammer aber wird durch die geöffnete Schütze des obern Thors bis h mit Waſſer angefüllt, und das Fahrzeug dadurch ſo weit emporgehoben, als der Waſſerſpiegel in dem obern Kanale hoch iſt. Alsdann zieht man das obere Thor auf. Nun verläßt das Fahrzeug die Schleuſe, und verfolgt ſeinen Weg in dem obern Kanale.

Obgleich die Schleuſen eben ſowohl von Holz als von Stein gebaut werden können, ſo iſt doch leicht zu begreifen, daß die ſteinernen auf jeden Fall, wegen ihrer Feſtigkeit und längern Dauer, den Vor-

zug behaupten. — Bey der Zergliederung der Schleuſe merke man ſich vornehmlich Folgendes.

Das Vorderhaupt oder Oberhaupt a Fig. 2. Taf. VI., das Unterhaupt c, und die Kammer b machen die drey Haupttheile der Schleuſe aus.

Das Vorderhaupt a beſteht 1) aus zwey auswärts laufenden Flügeln (Schleuſenflügeln) de und fg, um dadurch den Schiffen eine bequeme Einfahrt zu verſchaffen; 2) aus dem Halſe oder der Kehle fdhi; 3) aus dem Haupte (Schleuſenhaupte) inmh ſelbſt, und 4) aus dem Thore (dem Schleuſenthore) t, deſſen beyde Flügel aufgezogen und in ihre Lager mh, ni angelegt werden.

Die Schleuſenkammer oder der Kaſten b iſt das Behältniß, in welchem die Fahrzeuge ſo lange ſich aufhalten, bis die Erhöhung oder Erniedrigung des Waſſerſpiegels berichtigt iſt. Das Unterhaupt vruſ wird ebenfalls mit einem Thore q verſchloſſen, deſſen Flügel in die Lager vr und uſ ſich anlegen, wenn die Schiffe wieder aus der Kammer herausgehen ſollen. Es hat einen Hals rpoſ und zwey Flügel pl und ok.

Wenn die Schleuſe an einem Fluſſe oder Kanale ſteht, ſo heißt das Thor t, welches gegen den Fluß gekehrt iſt, das obere oder vordere Thor; das Thor q aber das untere oder niedere Thor. Iſt eine Schleuſe am Meere angelegt, ſo nennt man das nach dem Seeufer hinſtehende Thor das Fluththor, das andere nach der Landſeite hingekehrte aber das Ebbethor.

Die bisher abgehandelten Schleuſen führen gemeiniglich den Namen Fangſchleuſen, Kaſtenſchleuſen, Kammerſchleuſen oder Zapfenſchleuſen. In ältern Zeiten machte man die Kammern dieſer Schleuſen oft rund, und dann nannte man die Schleuſen Keſſelſchleuſen. Damit nun nicht zu viel Waſſer darauf ginge, ſo öffnete man

die Keſſelſchleuſen nicht eher, als bis mehrere Schiffe beyſammen waren und mit einander einlaufen konnten. Es war aber nicht gut möglich, den weitläuftigen Boden einer ſolchen Schleuſe eben ſo haltbar zu machen, als den Boden einer ſchmalen Kammerſchleuſe.

Die Stauſchleuſen unterſcheiden ſich von den Fangſchleuſen vorzüglich dadurch, daß ſie nur ein Paar Thüren haben, da doch die Fangſchleuſen mit zwey Paar Thüren verſehen ſind. Man legt die Stauſchleuſen an einer Stelle des Gewäſſers an, die nicht gar viel breiter als 12 Fuß iſt. In den Thüren laſſen ſich mehrere Schutzbreter auf und nieder ſchieben. Sind nun die Thüren geſchloſſen, und die Schutzbreter geſenkt, ſo ſtauen ſie das Gewäſſer oberhalb auf, und zwar bis zu einer Höhe, in welcher es für die Fahrzeuge fahrbar iſt, die den Kanal paſſiren ſollen. Oeffnet man aber die Schützen eine nach der andern, z. B. durch Hebel oder Winden, ſo werden die Thüren zu Gittern, durch welche das Waſſer hindurchſchießt. Alsdann öffnet man auch die Thüren durch Erdwinden, und die Fahrzeuge fließen nun mit dem abſchießenden Strome hinabwärts. Die hinaufgehenden Schiffe müſſen mühſam gezogen werden. Durch hölzerne oder ſteinerne Wände, oder ſogenannte Flügel, hält man das Waſſer wenigſtens auf eine Weite von 20 Fuß beyſammen, um bey den geöffneten Thüren den Fall des abſchießenden Waſſers zu mildern und der Fahrt mehr Sicherheit zu geben. Die Thüren der Stauſchleuſen ſchlagen auch nicht in einem Winkel zuſammen; ſie haben vielmehr ihre Haltung unten an der Grundſchwelle und oben an dem Querbalken, über welchem auch die Haſpeln zum Aufziehen der Schutzbreter angebracht ſind.

Unter mehreren Vortheilen, welche die Fangſchleuſen vor den Stauſchleuſen voraus haben, ſind folgende die hauptſächlichſten.

1. Die Fangſchleuſen brauchen weniger Waſſer, als die Stauſchleuſen, nämlich nur ſo viel bey der Durchfahrt eines Schiffes, als zur Füllung der Schleuſenkammer nöthig iſt.
2. Bey den Fangſchleuſen geht das Schiff eben ſo leicht hinauf als herunter, weil das Waſſer zwiſchen den Schleuſen ordentlich in Ruhe erhalten werden kann.
3. Durch Fangſchleuſen, und zwar durch mehrere hinter einander angelegte, d. h. gekuppelte Schleuſen kann auch ein ſteil herabfallendes Gewäſſer fahrbar gemacht werden. Wäre man auch im Stande durch Stauſchleuſen das Schiff da herunterzuleiten, ſo könnte man es mit denſelben doch auf keine Weiſe gegen den ſteilen Fall hinaufbringen.
4. In den Fangſchleuſen ſteigt und ſinkt ein Fahrzeug mit gleicher Leichtigkeit, bey jeder Höhe, bloß durch die Kräfte des Waſſers; aber nicht ſo in den Stauſchleuſen, die man nicht mehr als auf 4 Fuß Fall anlegen kann.

Lokalumſtände können es jedoch nothwendig machen, daß man bisweilen lieber eine Stauſchleuſe erbaut.

Der Bau der Schleuſe ſelbſt geht auf folgende Art vor ſich.

Zuerſt unterſucht man die Höhe des Waſſerfalles, von welcher herab das Schiff ſich ſenken, oder zu welcher hinauf es ſich erheben muß. Dieß iſt nöthig, damit man erfahre, ob eine Schleuſe hinreichend iſt, oder ob mehrere Schleuſen nöthig ſind. Bey einem geringern Falle braucht nur eine einzige Schleuſe angelegt zu werden. Wenn der Fall zwiſchen 12 oder 13 und 24 Fuß hoch iſt, ſo müßte man zwey Schleuſen bauen; wenn er mehr als 24 Fuß beträgt, drey Schleuſen ꝛc. Unter allen Schleuſen vertheilt man den Fall gleichförmig. Allerdings

verurſachen etliche Schleuſen mehr Koſten als eine einzige; allein dieſe Koſten kann man doch verringern, wenn man ſie nahe an einander baut, und es iſt dann nicht nöthig, allen gekuppelten Schleuſen einen beſondern Vorgrund oder Flügel zu geben; bloß die oberſte und unterſte Schleuſe braucht dieſe zu erhalten. Auch gebraucht jede Schleuſe nur ein Paar, die unterſte allein zwey Paar Thüren. Bey Runcorn unweit Liverpool ſteigen die Schiffe durch 14 Fälle 79 Fuß hoch, in einer Weite von 2400 Fuß.

Die Seiten oder Wände des Kanals werden vertikal ohne Böſchung gemacht, und mit Holz, oder welches beſſer iſt, mit Steinen bekleidet. Der Grund des Kanals beſteht aus einem von eingeſchlagenen Spundpfählen verfertigten Roſt. Die Spundpfähle werden nach der Länge des Kanals herunter auf beyden Seiten deſſelben eingeſchlagen. Ueber dieſe wird der Länge nach ein Hauptbalken von eichenem Holze gelegt, und auf dieſen kommt die Hauptmauer, die aus Quaderſtücken beſtehen muß, welche man mit eiſernen Klammern wohl befeſtigt und gut verkittet. So entſtehen die Wände oder Seiten des Kanals. Man legt in der Mauer auf beyden Seiten mv und nu Fig. 2. von Diſtanz zu Diſtanz gern Pfeiler an, in deren Mitte eine gehörige Vertiefung ſich befindet, um mittelſt derſelben mehrere Theile der Schleuſe verſchließen zu können. Solche Pfeiler thun bey Reparaturen der Schleuſe vortrefliche Dienſte. Man kann dadurch die Schleuſe geſchwind in einige Theile theilen, und dann nicht nur jeden Theil geſchwinder ausſchöpfen, ſondern auch, wenn die übrige Schleuſe noch im guten Stande und bloß in einem Theile eine Reparatur nothwendig iſt, ſo braucht man nur dieſen Theil allein auszuſchöpfen. In der Mauer müſſen ferner auch noch hin und wieder breite eiſerne Klammern eingemauert ſeyn. Dieſe

Klammern haben Vertiefungen, in welche die Schiffer, beym Durchfahren durch die Schleuſe, die Schifferſtaaken einſetzen können. Sie würden ſonſt dieſe Staaken beym Fortſchieben der Schiffe entweder in den Boden, oder in die Wände der Schleuſe einſetzen, und dieß könnte nicht ohne Beſchädigung derſelben geſchehen.

Außerhalb des Schleuſenkanals müſſen die Ufer in pl und ok, ſo wie in gf und ed mit einer Verſchaalung von Holz oder von Stein verſehen werden, weil ſich ſonſt das Waſſer hinter der Mauer der Schleuſe durchwühlt. Es würde dann die Mauer beſchädigen, und zwiſchen den Steinen in den Kanal brechen. Wenn man der ſtarken Paſſage wegen genöthigt iſt, über die Schleuſe eine Brücke anzulegen, ſo bringt man dieſe in der Mitte des Kanals quer über bey b an. Eine ſolche Brücke wird aus zwey Zugbrücken zuſammengeſetzt, die ſich in der Mitte an einander ſchließen, weil ſonſt Schiffe mit Maſtbäumen nicht hindurchgehen könnten.

Zwiſchen beyden Wänden der Schleuſe wird der Boden (der Schleuſenboden) durch einige querüber eingeſchlagene Reihen Pfähle in Fächer getheilt. Nachdem dieſe Fächer mit Leim oder Letten ausgeſchlagen worden ſind, ſo werden ſtarke eichene Bohlen darüber gelegt und feſtgenagelt, damit kein Sand unten in die Schleuſe eindringe, und noch weniger ſchädliche Waſſerquellen in derſelben entſtehen können. Bisweilen werden die Schleuſenböden aber auch von Steinen angelegt, welches der Schleuſe allerdings eine größere Dauer giebt. Iſt der Erdboden locker, ſumpfig oder ſandig, ſo muß erſt ein Pfahlgrund gemacht und dann ein Roſt gelegt werden. Iſt aber der Boden hart und nicht nachgebend, ſo kann man das Mauerwerk gleich darauf ſetzen. Auf jeden Fall muß man aber auch den ſteinernen Schleuſenboden ſowohl gegen das zurückgehaltene Waſſer, als gegen

das Quellwaſſer verwahren. Man kann dagegen und gegen den Druck des Waſſers überhaupt nicht vorſichtig genug ſeyn.

Die Schleuſenthore oder Schleuſenthüren beſtehen aus zwey Flügeln (Schleuſenflügeln). Indem ſie ſich von einander entfernen, ſo beſchreiben ſie mit ihren von einander gehenden Enden einen ſchiefen Winkel, ſowohl um für die Fahrzeuge eine bequeme Einfahrt zu haben, als auch zugleich um das Ufer einzufaſſen und gegen den Abbruch zu beſchirmen.

Sonſt legte man die Thore ſo an, daß ſie gerade an einander paßten, und zuſammen bey ihrer Verſchließung eine gerade Ebene bildeten. Die Erfahrung lehrte aber, daß ſolche Thore dem Druck des Waſſers, welches mit voller Gewalt auf ſie wirkt, nicht genug widerſtehen, daß ſie vom Waſſer gebogen und leicht zu Grunde gerichtet werden, ſo wie ferner auch ſchwer zu öffnen ſind. Man legt ſie daher jetzt durchgängig ſo an, daß ſie, indem ſie ſich berühren, einen ſtumpfen Winkel *r q ſ*, *m t n* bilden, deſſen Spitze gegen den Strom gerichtet iſt. Dadurch geht ein Theil von der Gewalt des Waſſers verloren, bey der Eröffnung der Thore hat man dann nicht den ganzen Druck des Waſſers zu überwinden, und die Thore können ſich ſo auch genauer mit ihren Anſchlägen gegen einander klemmen. Demjenigen Theil, gegen welchen die Schleuſenthore anſchlagen, den ſogenannten Drempel, muß man alſo die Geſtalt des Winkels geben, welchen die Schleuſenthore im verſchloſſenen Zuſtande bilden ſollen. Der Drempel beſteht aus dem Schlagbalken, der gerade querüber geht, dem Haupte in der Mitte des Schlagbalkens und den Karbeelen oder Schwellen, gegen welche eigentlich das Anſchlagen geſchieht. Letztere ſind gegen den Schlagbalken geneigt und bilden oben den ſtumpfen Winkel. Sie

haben

haben das Haupt in der Mitte, auf deſſen oberſten Theil die Vereinigungspunkte der Schleuſenflügel hinfallen. Die Thorangeln müſſen begreiflich, ſo wie Alles, recht ſtark ſeyn.

Manche glauben, je kleiner der Winkel wäre, den die Thorflügel da, wo ſie zuſammentreffen, mit einander machen, deſto geringer würde auch der Druck des Waſſers auf ſie ſeyn. Dieß verhält ſich aber nicht ſo, und man bleibe ja bey einem ſolchen ſtumpfen Winkel, wie er der Sache am angemeſſenſten iſt. Denn je kleiner der Winkel gemacht wird, deſto größer müſſen begreiflich die Thorflügel ſeyn; und durch zu große Thorflügel würde man immer das wieder verlieren, was man durch den kleinen Winkel gewonnen hätte. Wenn man die ganze Länge des Schlagbalkens in ſechs gleiche Theile theilt, und einen ſolchen Theil für die Länge des Hauptes aus der Mitte gegen die Spitze hinträgt, ſo iſt der möglichſt beſte Winkel gefunden, unter welchem die Thüren anſchlagen können. Auf eine kleine Abweichung kommt jedoch eben nicht viel an.

Das Schleuſenthor Fig. 3. Taf. VI. beſteht aus folgenden Haupttheilen: 1) aus einer Schwelle A, 2) auf jeder Seite aus einer Thürſäule oder Wendeſäule B, 3) aus den Rahmſtücken CC, 4) aus dem Anſchlage D, 5) aus den Streben EE, und 6) aus den Riegeln FF GG. Alle dieſe Hölzer werden mit Verſatzungen in einander gefugt, und zwar, wie die Figur zeigt, ſo, daß nichts ſich ſenken kann. Starke eichene Bohlen dienen zur Füllung der beſchriebenen Theile; und dieſe Bohlen werden auch ſo angenagelt, daß ſie zugleich die Stelle von eben ſo vielen Streben vertreten, als ihre Anzahl beträgt. Damit die Bohlen aber auch kein Waſſer durchlaſſen, ſo müſſen ſie mit Spundfugen in einander ſchließen.

Der Anſchlag DD wird ebenfalls ſo abgeſchrägt, daß ſeine Blätter ſo genau wie möglich zuſammenkommen, und das ganze Thor, wenn es verſchloſſen worden iſt, an allen Orten ſich genau anlege, damit man das Waſſer möglichſt zurückhalte. Die Wendeſäule B hat unten einen abgerundeten eiſernen Zapfen, womit ſie in einer meſſingenen Pfanne ſteht. Der obere Zapfen b, welcher mit eingelaſſenen eiſernen Stäben beſetzt iſt, läuft in einem dicken eiſernen Ringe, der in der Wand verankert wird. Den Zapfen ſelbſt aber bedeckt oben ein kupferner Deckel, damit ihm der Regen nicht ſchaden könne. Damit ſich ferner bey großen Schleuſen, wo die Flügel ſehr breit ſind, der vordere Theil DD nicht ſenke, ſo iſt unter demſelben oft eine meſſingene Rolle angebracht. Dieſe trägt nicht nur den Thorflügel ſo, daß er nicht nachgeben kann, ſondern ſie erleichtert auch die Bewegung deſſelben, indem die Rolle bey Oeffnung des Flügels nach einem Cirkelbogen läuft, der auf einem Boden von glatten Steinen ſich befindet.

An dem Kopfe des Anſchlags DD iſt eine Stange S nebſt einer eiſernen Kette befeſtigt. Dieſe Kette ſchlingt ſich um eine Erdwinde, durch welche die Flügel des Thors aufgezogen und zurückgeſtoßen werden. Die Stange S iſt es eigentlich, welche ſowohl zieht, als ſtößt; die Kette aber ertheilt der Stange die Bewegung.

Das Waſſer muß in die Kammer ſowohl eingelaſſen, als auch daraus abgelaſſen werden. Es ſind deswegen in den Thoren Schützen m angelegt, welche man durch verlochte Stangen n mittelſt der Hebel o in die Höhe ziehen und wieder niederlaſſen kann. Die Schutzbreter gehen zu beyden Seiten in Nuthen; ſie müſſen überall genau und feſt anſchließen.

Von dem ganzen für das Oeffnen und Verſchließen der Thorflügel und für das Aufziehen der Schutz-

breter angebrachten Mechanismus giebt Folgendes noch eine detaillirtere Ueberſicht.

Bey kleinen Schleuſen macht man von dem Hebel auf folgende Art Gebrauch. An jedem Thorflügel iſt an q und t Fig. 2. eine Stange feſt. Wird dieſe in der Richtung qv und qu, th und ti angezogen, ſo öffnen ſich die Flügel. Oder es ſind in q, t lange Hebel an eiſernen Zapfen des Thorflügels feſt gemacht. Dieſe Hebel drehen ſich auf Zapfen, die in Pfannen, welche an der Mauer ſich befinden, beweglich ſind. Hat nur der auswärts hinreichende Arm dieſer Hebel die gehörige Länge, ſo laſſen ſich die Thorflügel dadurch leicht herumdrehen. Silberſchlag gab den Rath, an jedem ſolchen Hebel, damit er nicht zu lang zu ſeyn brauchte und doch leicht bewegt werden könnte, einen Trilling anzubringen, der ſich über feſte, in einem Cirkelſtück eingeſchlagene Kammen durch Hülfe einer Winde bewegen ließe.

Bey großen Schleuſen iſt man freylich genöthigt, in den meiſten Fällen Erdwinden anzuwenden. ABCD Fig. 4. ſtelle z. B. den einen Thorflügel des Schleuſenkanals vor. In I ſtehe eine ſenkrechte Welle, die durch Hebel gedreht wird. In B ſitze eine Kette an dem Thorflügel feſt, welche über eine in G an einem Arme befindliche große Rolle hinlaufe, von da aber auch über die Rolle H gehe, ſich um die Welle der Winde I wickele, und darauf wieder über die Rolle H und F bis an den Thorflügel B zurückgehe. Wenn nun bey Umdrehung der Winde die Kette in I ſich gegen HGB aufwickelt, ſo wickelt ſie ſich gegen HFB ab, und der Thorflügel öffnet ſich. Der Thorflügel verſchließt ſich aber, wenn die Winde rückwärts gedreht wird.

Wenn die Thorflügel geöffnet werden ſollen, ſo würde der Widerſtand des äußern hereinſchießenden Waſſers zu groß ſeyn, vorausgeſetzt, daß die Schleuſe inwendig ganz leer von Waſſer wäre. Man legt

daher, wie wie wir wiſſen, Schutzbreter an, wodurch das Waſſer noch vor Eröffnung der Thore in den Schleuſenkanal eingelaſſen und die Eröffnung der Thore ſelbſt hernach ſehr erleichtert werden kann. Man erreicht dieſen Zweck auf doppelte Art. Man kann die Schütze entweder in der Schleuſenthür oder in der Seite des Kanals anlegen. Jenes geſchieht gemeiniglich bey kleinen, dieſes bey großen Schleuſen. Befindet ſich die Schütze in der Thür, ſo hebt man das Schutzbret k vermöge der Schützſtange L M in die Höhe. Hierzu gebraucht man nun entweder Leute, die auf dem über den Thorflügeln angebrachten Gerüſte B α E ſitzen, und welche die Schützſtange unmittelbar oder durch einen Hebel L Z heben. Dieſer Hebel iſt vorn breit und mit einem Falz verſehen, durch welchen die Schützſtange hindurchgeht. In W iſt er auf einem Zapfen beweglich.

In der Schützſtange L M befinden ſich auch Löcher n n, durch welche man eiſerne Bolzen ſtecken kann. Soll nun das Schutzbret gehoben werden, ſo wird der eiſerne Bolzen erſt in das zunächſt über dem kurzen Arme L W befindliche Loch geſteckt, und dann wird die Schütze durch Niederdrückung des langen Armes W Z gehoben. Man drückt dann den Hebel bis unter das folgende Loch, ſteckt den Bolzen durch dieſes hindurch, und hebt die Schützſtange bis zum dritten Loche. Dieſes wird nun ſo lange fortgeſetzt, bis das ganze Schutzbret in die Höhe gehoben iſt; ſ. auch Schutzbret.

Da dieſe Bewegung ſehr langſam, und für Leute, welche die Schleuſe öffnen, nicht ohne Gefahr iſt, ſo wäre es nach Sturms Vorſchlage allerdings beſſer, hier eine Art von Wagenwinde anzulegen.

Bey großen ſteinernen Schleuſen wird das Waſſer durch einen krummen gemauerten und gewölbten Seitenkanal Q R mitten in die Schleuſe gelaſſen. Dieſer Kanal iſt in Q und R mit einem Schutzbrete

verſehen. Die eiſerne Schützſtange T V enthält Zähne, in welche ein Stirnrad X eingreift, das durch eine Kurbel gedreht wird. Dadurch läßt ſich die Schütze allerdings bequem und ohne Gefahr auf und nieder heben. Nur in harten Wintern leiden ſolche Kanäle leicht Schaden, und bedürfen immer vieler Reparaturen.

Schleuſen, durch welche Seeſchiffe laufen, und die daher ſehr breit ſeyn müſſen, brauchen ſo große Thore, daß gerade Balken durch den gewaltigen Druck des Waſſers ſich biegen, und folglich in ihren Fugen und in dem Schluſſe leicht Schaden leiden würden. Man hat deswegen Schleuſenthore erfunden, deren Flügel nach einem Bogen oder nach einem Cirkelſtücke gebildet ſind, und die ſich dem Drucke des Waſſers wie ein Gewölbe widerſetzen. Dieſe Thore ſchlagen an einen Drempel, der auch nach ebendemſelben Cirkelſtücke geformt iſt. Tilemann van der Horſt und Belidor haben zur Verfertigung ſolcher Thore Anleitung gegeben.

Um die Schleuſenthore mit weniger Mühe zu öffnen, als die Flügelthore erfordern, ſo iſt man auf den Einfall gekommen, Drehpforten anzulegen. Die Drehpforte bewegt ſich um eine ſtehende Spindel mit wenig Mühe. In Holland findet man wirklich an einigen Orten Schleuſen mit ſolchen Drehpforten. Aber im Anſchlage iſt der Schluß nicht ſehr ſcharf; ſie werden auch ſo gut wandelbar als die Thorflügel, ſie verſperren die Einfahrt um die Hälfte, und nur halb ſo breite Schiffe, als die Weite der Kammer beträgt, können hindurchgehen.

Tritt Ebbe und Fluth vor den Schleuſen ein, ſo wechſelt der Waſſerſtand; was vorher Unterwaſſer war, wird Oberwaſſer, und was Oberwaſſer war, verwandelt ſich in Unterwaſſer. Begreiflich muß ſich dann auch die Lage der Schleuſenthore ändern; das Fluthwaſſer würde ſonſt, ſo wie es in die Schleuſe

eintritt, die Thore ſelbſt öffnen und frey hindurchrauſchen. Damit dieß nun verhindert werde, ſo giebt man den Schleuſen Ebbe- und Fluththüren, d. h. jedes Haupt empfängt zwey Paar Thore mit entgegengeſetzten Richtungen und Drempeln. Das eine Paar hält die Fluth ab, und das andere den Zurückfluß, wenn die Ebbe ſich einſtellt. Auf dieſe Art iſt man im Stande, die Schiffe zu jeder Zeit gut durchzuſchleuſen.

Der holländiſche Waſſerbaumeiſter Nedelykheit erfand eine neue Art Schleuſen, worin die Thüren durch große eiſerne Schrauben gegen einander zuſammengetrieben und zurückgezogen werden. Er ſchlägt hierzu Waſſerräder vor, welche in dem Gemäuer der Schleuſe hängen ſollen. Dieſe, durch ein darauf geleitetes Waſſer getrieben, ſollen die Schrauben hin und her bewegen, und dadurch die Thüren in das Gemäuer hineinziehen und wieder hervordrücken. Sie bewegen ſich in der Nuth eines großen Lagerbalkens oder einer Schwelle auf Rollen, gerade gegen einander, ohne mit einander einen Winkel zu machen. — Dieſe Schleuſen ſcheinen aber nicht den Nutzen gehabt zu haben, den ſich der Erfinder davon verſprach.

Rollbrücken werden auch bisweilen ſtatt der Schleuſen gebraucht; ſ. Rollbrücke; in England aber hat man ſchon vor mehreren Jahren angefangen, ſtatt der Schleuſen ſchräge Flächen und durch Waſſer getriebene Winden anzuwenden, oder auch durch große Senkkaſten die Schiffe heben und ſinken zu laſſen.

Die ſogenannten Spühlſchleuſen dienen nicht zur Schiffahrt, ſondern dazu, das Waſſer bis zu einer beträchtlichen Höhe aufzuhalten und es dann in großer Maſſe von dieſer Höhe herabſchießen zu laſſen, um dadurch das Bett eines Fluſſes vom Schlamme zu reinigen. Die bey dieſen Schleuſen ange-

wandten Thüren ſind ſogenannte Drehthüren, die ſich um einen Pfoſten (einen Drehpfoſten) mittelſt eines Hebels bis auf eine gewiſſe Gränze herumdrehen laſſen.

Die Zuſammenfaſſung folgender beym Bau einer Schleuſe nicht zu verabſäumenden Regeln möchte hier wohl noch einen nützlichen Platz finden.

1. Der Schleuſenkanal muß länger und breiter ſeyn, als die größten Fahrzeuge, die durch ihn paſſiren ſollen.
2. Die Tiefe des Kanals muß aus der Größe und aus dem Gewicht der Fahrzeuge beſtimmt werden. Die Schleuſe muß ſo tief ſeyn, daß die Fahrzeuge darin auch beym niedrigſten Waſſer noch beweglich bleiben.
3. Die Schleuſen müſſen aber auch die größten Schiffe aufnehmen können, ohne viel Spielraum übrig zu laſſen, weil alles Waſſer verloren geht, das den überflüſſigen Raum ausfüllt.
4. Schleuſen, welche von Zeit zu Zeit das Waſſer einer hohen Fluth zu halten haben, müſſen am ſorgfältigſten und am ſtärkſten gebaut werden, damit ſie ſowohl gegen den hohen als niedrigen Fall ausdauern.
5. Die gekuppelten Schleuſen müſſen alle, wo möglich, einen gleichen Fall haben.
6. Man muß ja zu verhindern ſuchen, daß nicht das geringſte Waſſer, welches mit dem Kanalwaſſer außerhalb der Schleuſe Gemeinſchaft hat, unter dem Boden der Schleuſe hinlaufe, theils wegen des gewaltigen Drucks, mit welchem ſonſt der Schleuſenboden durch das Oberwaſſer in die Höhe gepreßt werden würde, theils wegen der Ausſpühlung unter

dem Schleuſenboden und der daraus entſtehenden Kölke.

7. Alle Theile, Gemäuer und Zimmerwerk, können nicht genau genug gearbeitet und mit einander verbunden ſeyn.

Die übrigen Regeln ſtechen in den vorhergehenden Sätzen ſchon zu ſehr hervor, als daß ich ſie noch ein Mal hier mit anzureihen brauchte.

Jetzt will ich in möglichſter Kürze auch noch von den Sielen oder denjenigen Schleuſen einen Begriff geben, welche zum Ablaſſen des innerhalb der Deiche ſtehenden Waſſers dienen.

Das Siel beſteht ebenfalls aus dem Kanal und aus der eigentlichen Schleuſe. Dieſe Theile müſſen ſtets ſo eingerichtet ſeyn, daß man das Waſſer auf eine vortheilhafte Art ablaſſen, und den Kanal nach Erforderniß gut öffnen und verſchließen kann.

Manche Siele brauchen bloß durch eine Schütze verſchloſſen zu werden, welche man nach Umſtänden aufzuziehen und wieder niederzulaſſen im Stande iſt. Solche ſogenannte Schutzſiele dienen nur, das Waſſer in einer gewiſſen beſtimmten Menge entweder von Außen in das Land eintreten, und bisweilen auch von Innen heraus in den Strom zurückfließen zu laſſen. Die Ebbe- und Fluthſiele hingegen bekommen vor dem Deiche zwey Flügelthüren, die ſich von ſelbſt zuſchließen, ſobald die Fluth höher ſteigt, als das Binnenwaſſer, und die ſich wieder öffnen, wenn das Binnenwaſſer höher ſteht, als das Außenwaſſer. Erlaubt das wenige Binnenwaſſer keine doppelten Thüren, und hat es an einem kleinen Kanale genug, ſo braucht man dieſem nur eine von oben herabhängende Klappe zu geben, die ſich ebenfalls bey eintretender Fluth verſchließt. Man nennt dieſe Siele Pumpen, Pumpſiele oder Klappſiele. Sie machen die vornehmſten Arten der Siele aus.

Auch die größern Pumpſiele haben ihre Flügelthüren, ihre Kammer- und Grundböden, wie die Fangſchleuſen, und nur die kleinern ſind eigentlich bloße Klappſiele. Sie müſſen aber ſtets überbaut werden, weil der Druck des auf ihnen liegenden Deiches ſie belaſtet. Es ſind ihnen nur ein Paar Thüren unentbehrlich; mehrere gebrauchen ſie nur dann, wenn ſie groß ſind, und die Menge des einſtürzenden Waſſers ſehr bedeutend iſt. Sie müſſen aber, eben ſo wie die Schleuſen, eine Grundverpfählung und Spundwände ſowohl vor dem Vorſiele, als auch unter dem Drempel vor dem Einfluſſe und an den Seitenwänden erhalten. Das übrige Gerüſt iſt den hölzernen Fangſchleuſen völlig ähnlich; es hat ſeine Ständer, ſeine Seitenplanken und ſeine Drempel wie jene, nur alles nach einem kleinern Maßſtabe. Da die Siele jedoch auch oberwärts bedeckt ſind, ſo müſſen ſie auch ihre Oberbalken und Decke, ja ſogar auch einen obern Drempel, oder eine ſogenannte Schlagſchwelle haben, gegen welche die Thüren anſchließen.

Das Thorwerk, worin die Thüren hängen, heißt das Schlaggebinde. Es beſteht ebenfalls aus Ständern und aus einem Ober- und Unterdrempel. Die Thüren ſtehen ſchräg; eine Thür von 16 Fuß Höhe weicht z. B. 3 Zoll von der lothrechten Stellung ab.

Alle Siele, deren Seitenwände aus Ständern beſtehen, werden auch wohl Ständerſiele genannt. Die Wände der Balkenſiele ſind aus über einander gelegten Balken verfertigt, die ihre Befeſtigung an ſtarken Pfoſten hinter ſich haben. Steinerne Siele würden freylich, der Dauer wegen, beſſer als die hölzernen ſeyn; die hölzernen Siele ſind jedoch, — was die hölzernen Fangſchleuſen nicht waren, — ſtets mit Waſſer bedeckt, und halten ſich daher freylich länger gut, als die hölzernen Fangſchleuſen. — Die

Lehre vom Druck des Waſſers iſt für den Schleuſenbau von beſonderer Wichtigkeit; ſ. Druck des Waſſers.

Simon Stevin, nouvelle manière de fortification par écluſes. Leyde 1634. Fol. — Deutſch, Frankfurt 1631. 4.

Leonhard Chriſtoph Sturm, gründliche und praktiſche Anweiſung, wie man Fangſchleuſen und Rollbrücken nach der beſten heutigen Art von Holz und Stein ſtark, beſtändig und bequem bauen ſolle. Augsburg 1720. Fol.

Groot volkomen Mootenboek door L. Natrus, C. Vuren en J. Polly. Amſterd. 1736. Auch von Schleuſen.

Theatrum machinarum univerſale, door Tilemann van der Horſt. D. I. II. Amſterdam 1736. 1737. Roy. Fol.

Belidor's Architectura hydraulica. Th. II. Bd. I. II. Augsburg 1766. Fol.

Theatrum machinarum, door T. van der Horſt. Deel I. Amſterdam 1757. Fol. Deel II. door Jac. Polly en Jan Schenk. Amſterdam 1774. Viel von Schleuſen.

J. W. A. Hunrichs praktiſche Anleitung zum Deich-, Siel- und Schlengenbau. Th. I. Bremen 1770. 8. Kap. 5.

Joſ. Eſ. Silberſchlag, ausführlichere Abhandlung der Hydrotechnik. Th. II. Leipzig 1773. 8. Kap. 8.

J. P. Eberhard, neue Beyträge zur Matheſi applicata. Halle 1773. 8. S. 219 f.

Des Herrn Cornel. Redelykheid neu erfundene Schleuſe, und neue Art, die Schleuſenthore zu öffnen und zu verſchließen. Aus dem Holländ. überſetzt. Wien 1777. Fol.

Reinhard Woltmann, Beyträge zur hydrauliſchen Architektur. Bd. I. Göttingen 1791. 8. S. 16.

Treatiſe of univerſal Inland Navigation and the uſe of all ſorts of mines, a work entirely new. London 1791. 8.

J. G. Büſch, Ueberſicht des geſammten Waſſerbaues. Th. I. Hamburg 1796. 8. Buch 2. Kap. 5. §. 6—10. Von den Sielen. — Th. II. Buch 3. Kap. 1. §. 4—9. Von den Schleuſen.

J. G. Büſch, Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. Th. II. Hamburg 1799. 8. S. 392 f.

Chr. Ludw. Stieglitz, Encyklopädie der bürgerlichen Baukunſt. Th. V. Leipzig 1798. 8. S. 7 f.

Joſ. Stapf, zuverläſſige Mittel zur Vermeidung des Höhedrucks des Waſſers auf alle tief liegenden Bodenflächen, durch welche die Schleuſen und Schiffdacken gegen das Sprengen des Bodens auf immer geſichert werden. Insbruck 1798. 8.

Schleuſe in Bergwerken. Dieſe iſt bey einem Waſſergöpel nöthig, um von kleinen Bächen oder Flüſſen das nöthige Aufſchlagwaſſer zu ſammlen. Man verwahrt den Boden mit einem guten Roſt, führt zu beyden Seiten des Ufers eine dauerhafte Mauer auf (wenn man ein bloßes Geramſe aus ſtarken mit Bohlen beſchlagenen Pfählen nicht hinreichend findend) und richtet eine gute Schütze vor, die mittelſt Ketten durch Hebel aufgezogen und niedergelaſſen wird.

Schleuſenboden, Schleuſengrundboden, Boden der Schleuſe, ſ. Schleuſe.

Schleuſenfall, Schleuſeneinſatz, heißt der Ort, wo eine Schleuſe höher als die andere liegt; ſ. Schleuſe.

Schleuſenflügel, Flügel des Schleuſenthors, ſ. Schleuſe.

Schleuſenhaupt, Haupt des Schleuſenthors, ſ. Schleuſe.

Schleuſenkammer, Schleuſenkaſten, ſiehe Schleuſe.

Schleuſenmauer, ſ. Schleuſe.

Schleuſenſchütze, Schütze an der Schleuſe, ſ. Schleuſe und Schutzbret.

Schleuſenſchwellen, Schwellen der Schleuſe, ſ. Schleuſe.

Schleuſenthore, Schleuſenthüren, ſiehe Schleuſe.

Schleuſenthor-Mechanismus, Mechanismus, die Schleuſenthore zu öffnen und zu verſchließen, ſ. Schleuſe.

Schleuſenthüren, Schleuſenthore, ſiehe Schleuſe.

Schleuſenwände, ſ. Schleuſe.

Schleuſenwehr, ſ. Schleuſe und Wehr.

Schleyern, iſt ein Kunſtwort der Bergleute, welches ſo viel bedeutet, als: die Thürelröhre am Kunſtgezeuge mit Stopfhadern verwahren, damit kein Waſſer hindurchgehe.

Schlich, wird das klein gepochte und rein gewaſchene Erz genannt. Das beſte davon heißt Hedel, Häuptel; ſ. Pochwerke und Waſchwerke.

Schlichſtube, ſ. Heerdſtube.

Schlickpumpe. Man verſteht unter dieſem Namen eine verſchloſſene Rinne, vor welcher von oben herab eine Klappe gehängt wird, damit das Waſſer wohl abfließen, aber nicht wieder zurücktreten könne.

Schliegſtube, ſ. Heerdſtube.

Schlieſe, iſt ein mit drey Löchern (Schlieſenlöchern) verſehenes Dielenſtück, welches bey Stangenkünſten zwey Lenker mit einander verbindet; ſ. Stangenkunſt.

Schlieſenlöcher, ſ. Schlieſe.

Schließfeder, wird, wie z. B. bey den Uhrgehäuſen, eine ſtählerne (ſelten meſſingene) Druckfeder genannt, welche etwas feſt zu halten oder zu verſchließen beſtimmt iſt. Gemeiniglich hat ſie an ihrem einen nicht feſtliegenden Ende einen Schließhaken oder auch einen Schließriegel, welcher das Feſthalten verrichtet, und nur dann die feſtgehaltenen Theile trennt, oder die verſchloſſenen öffnet, wenn man ihn zurückzieht. Hält man an mit Ziehen, ſo wird der Haken vermöge der Elaſticität der Feder wieder vorwärts getrieben; ſ. auch Feder.

Schließhaken, ſ. Schließfeder.

Schließriegel, ſ. Schließfeder.

Schlingbaum, wird auch oft der Mehlbaum genannt; ſ. Mehlbank.

Schlingern, nennt man das Hin- und Herſchwingen eines vom Winde bewegten Schiffs. Ich führe dieſe Bewegung bloß an, weil ſie ſich nach den Grundſätzen der Bewegung des Pendels richtet.

Schlingröhre, ſ. Schlungröhre.

Schlitten, das bekannte Fuhrwerk ohne Räder; ſ. Fuhrwerke.

Schlitten der Schneidemühle, Wagen der Schneidemühle, Sägeſchlitten, Sägewagen, Klotzwagen. So nennt man in Säge-

mühlen dasjenige bewegliche Geſtelle, worauf der durchzuſägende Baum oder Block allmälig der Säge entgegengeſchoben wird. Nach geſchehenem Durchſägen zieht man den Schlitten wieder zurück. Seine Einrichtung iſt in dem Artikel Sägemühle genau beſchrieben worden. — Auch die Bohrmühlen haben eine ähnliche Vorrichtung; ſ. Bohrmaſchine und Bohrſtuhl.

Schlitten oder Wagen der Bohrmühlen. Der Bohrſtuhl führt bisweilen dieſen Namen; ſiehe Bohrmaſchine und Bohrſtuhl.

Schlittenhaken, Wagenhaken, Stoßſtange, Schiebeſtange. Dieſe Namen führt in den Schneidemühlen diejenige mit einem Haken verſehene Stange, durch welche das Schiebezeug ſeine Bewegung erhält; ſ. Sägemühle und Schneidemühle.

Schlittenrad, Wagenrad, heißt in einer Schneidemühle dasjenige Rad, wodurch der Schlitten nach der Säge zu bewegt und auch wieder zurückgeſchoben wird; ſiehe Sägemühle und Schneidemühle.

Schlittenwelle, Wagenwelle, Kumtwelle, Kumptwelle. Hierunter verſteht man diejenige Welle in einer Schneide- oder Sägemühle, auf welcher nicht bloß die beyden Trillinge zum Fortſchieben des Schlittens, ſondern auch das Schlittenrad ſelbſt, feſt ſitzen. Wird das Schlittenrad mittelſt der Stoßſtange bewegt, ſo drehen ſich auch die Getriebe um eine gewiſſe Strecke herum, und ſchieben den Schlitten weiter, in deſſen untere Zähne nämlich die Getriebe eingreifen; ſ. Sägemühle.

Schlitzen, nennt man oft die in den Tragbänken der Mahlmühlen befindlichen Löcher, worin ein Theil des Steges eingeſteckt wird.

Schloß an der Kunſt, ſ. Stangenkunſt.

Schloßarme, ſ. Hauptarme.

Schlöſſer, künſtliche. Dieſe Vorrichtungen zur ſichern Verwahrung der Thüren, um durch ſie den Dieben das Oeffnen der Thüren mittelſt Dieterichen und andern, ſelbſt den liſtigſten Werkzeugen, zu verwehren, enthalten oft einen ſo ſinnreichen Mechanismus, daß man ſie wohl mit in die Reihe der Maſchinen aufnehmen dürfte, und daß es auch mir wohl anſteht, hier ihrer Einrichtung mit wenigen Worten zu gedenken.

Schon der bekannte Hieronimus Cardanus hatte ein ſogenanntes Combinationsſchloß erfunden, bey dem in der That ein ſehr künſtlicher Mechanismus zum Grunde lag. Es war aus mehreren Rollen oder Walzenrädern zuſammengeſetzt, durch welche eine mit Zähnen verſehene Achſe ging. Dieſe Walze mußte aus allen Walzenrädern herausgehen können, um das Vorlegeſchloß aufzuſchließen. Sie konnten aber nicht anders herausgehen, als wenn ſie insgeſammt nach einer ganz beſtimmten Richtung hingewandt waren, bey welcher die Zähne von den ſie haltenden Kerben in Freyheit geſetzt wurden.

In der Folge ſind mehrere künſtliche Schlöſſer erfunden worden, unter andern von einer ſolchen Einrichtung, daß Jeder, welcher den Angriff (einen gewiſſen mit dem Riegel correſpondirenden Theil) nicht zu löſen verſteht, ſchlechterdings auch das Schloß nicht zu öffnen im Stande iſt, er mag den Schlüſſel drehen, wie und wohin er will. Bey einem andern Schloſſe kann man den Schlüſſel in vielerley Wendungen ins Schlüſſelloch ſtecken; aber nur eine

Wendung darunter iſt die richtige. Giebt man ihm acht Furchen, die den vorſpringenden Theilen der Riegel entſprechen, und wovon viere wirkungslos ſind, ſo iſt eine achtmalige Wendung möglich. Die richtige Wendung kann man mit einer Marke bezeichnen. Noch beſſer ſind freylich mehrere Merkzeichen, wovon nur Eins das bedeutende iſt. Hätte ein Fremder entdeckt, wie der Schlüſſel eingeſetzt werden muß, ſo kann man die Merkzeichen verrücken; und wäre der Schlüſſel nachgeformt worden, ſo müßte man die Schließſchieber oder Fallriegel umwechſeln, welches wohl etliche zwanzig Mal angeht.

So giebt es auch künſtliche Vexierſchlöſſer mit einer Vorrichtung zum Schießen oder mit ſogenannten Abſchreckſchüſſen. Hahn und Pfanne werden (auf einem beſondern Bleche) eben ſo wie bey einem Schießgewehre angebracht, und mit ihnen wird eine kleine Schießröhre verbunden. Das Losſchießen geſchieht durch Druckfedern und durch Stifte, die eine Auslöſung bilden. Dieſe Auslöſung iſt ſo eingerichtet, daß, wenn eine fremde Perſon, welche den Mechanismus nicht kennt, den Schlüſſel in das Schloß ſteckt, der Schuß ſtets losgehen wird. Denn dieſe Perſon wird den Schlüſſel immer ſo drehen, daß ſie die Auslöſung des Schuſſes trifft; da hingegen ein in das Geheimniß Eingeweihter das Schloß ordentlich aufſchließen kann, ohne mit einer Bewegung auf jene Auslöſung hinzuwirken.

Solche und mehrere andere ähnliche künſtliche Schlöſſer ſind in folgenden Schriften beſchrieben worden.

Journal für Fabrik, Manufaktur ꝛc. Bd. XIV. Leipzig 1798. 8. Januar. S. 44 f.

Thomas Arkwright, deſcription of his invented double-bolted lock; in den Transactions of the ſociety for the encouragement of Arts etc. Vol. XVIII. London 1801. 8. p. 239. Steht auch in Annales

nales des Arts et Manufactures etc. Tom. VIII. p. 286 f. Und im Journal für Fabrik ꝛc. Bd. XXVII. Leipzig 1804. 8. December. S. 495 f.

Jak. Zipper, Anweiſung zu Schloſſerarbeiten. 3 Theile. Leipzig 1803. 4. Th. III. S. 30 f.; S. 50 f.

J. H. M. Poppe, Allgemeines Rettungsbuch. Hannover und Pyrmont 1805. 8. S. 181 f.

Schloßnagel, ſ. Schwengelnagel.

Schloßrad, Schloßſcheibe. So nennt man das in Schlaguhren befindliche mit zwölf ungleich weit von einander ſtehenden aber verhältnißmäßigen und gleich tiefen Einſchnitten, welches die Stundenſchläge regulirt, damit immer die richtige Anzahl geſchehe; ſ. Schlagwerk.

Schloßſcheibe, ſ. Schloßrad.

Schlottern der Windflügel zu verhindern, ſ. Windmühle.

Schlund, heißt die Stelle bey Waſſermühlen, wo das Waſſer in das Gerinne läuft; ſ. Waſſermühlen.

Schlund, heißt auch bey Waſſerpumpen der untere Theil des Saugrohrs, welcher unter das Waſſer zu ſtehen kommt; ſ. Saugwerk und Pumpe.

Schlundöffnung, nennt man bey Saugwerken die Summe der kleinen Oeffnungen, durch welche das Waſſer in die Saugröhre eingezogen wird; ſ. Schlund und Saugwerk.

Schlundröhre, ſ. Schlungröhre.

Schlunglöcher, werden Löcher genannt, die in dem Waſſerkaſten des Gerinnes einer oberſchlächtigen Mühle ſich befinden, und zum Einſchuß des Waſſers auf das Waſſerrad dienen; ſ. Gerinne und Waſſermühlen.

Schlungröhre, Schlingröhre, Schlundröhre, Sumpfkiel. Man verſteht hierunter den unterſten Kiel oder die unterſte Röhre, die Saugröhre, eines Kunſtſatzes, welche mit ihrem Schlunde im Sumpfe oder Waſſer ſteht. Sie ſchlingt das Waſſer gleichſam ein, wenn der Kolben in die Höhe geht; ſ. Saugwerk.

Schluſe, ſtatt Schlieſe oder Schließe, iſt an Winden ein eiſerner Splint, der durch das eine Ende der vier Querſtangen des Windengehäuſes geſteckt wird, um die Bleche des Gehäuſes zuſammen zu halten und die Maſchine nöthigen Falls auch aus einander nehmen zu können; ſ. Winde.

Schluß. Mit dieſem Namen bezeichnet man diejenigen Stellen, wo Maſchinentheile nahe aneinder paſſen, z. B. an einem einfachen Haſpel diejenigen Stellen aller Schlußarme, wo ſie mitten in ihre Einſchnitte paſſen und den Kranz des Haſpelrades mit tragen helfen.

Schlußarme, ſind die Arme an einem Göpel, welche den Kranz des Rades unterſtützen.

Schlußbolzen, ſ. Schieber.

Schlußkeile, ſind Keile, die in die übrig gebliebenen Oeffnungen der Löcher in der Haſpelwelle neben die Aerme der Haſpel eingetrieben werden, um jene Oeffnungen auszufüllen und die Aerme recht feſt zu machen.

Schlüſſel, Ziehbengel, Preßbaum, Schwankbaum, Schwenkbaum. So nennt man bey verſchiedenen Preſſen denjenigen mit der Preßſchraube verbundenen Hebel, durch welchen die Schraube angezogen und in die Preſſe geſchloſſen wird; ſ. Preſſe.

Schlüſſel des Bergbohrers, heißt ein an beyden Enden nach entgegengeſetzter Richtung doppelt gebogener Haken, womit das Oberſtück oder der Anfangsbohrer an das Mittelſtück des Bergbohrers angeſchraubt oder auch davon abgeſchraubt wird.

Schlüſſel des Prägewerks, ſ. Prägemaſchinen.

Schlüſſel der Waſſerſäulenmaſchine, iſt die Vorrichtung, wodurch man den Wendungshahn öffnet und zuſchraubt; ſ. Waſſerſäulenmaſchine.

Schlüſſelventil, ſ. Ventil.

Schmalgerinne, ſ. Gerinne und Waſſermühlen.

Schmelzmaſchine, ſ. Löthmaſchine.

Schmelzmühle, ſ. Glattmühle.

Schmiere, Schmiermittel, ſind Fette, Oehle und flüſſige Harze, welche bey Maſchinen zwiſchen Zapfen und Zapfenlager und zwiſchen andere an einander reibende Theile gebracht werden, um die Friktion zu vermindern; ſ. Friktion (Thl. II. S. 368 f.).

Es iſt allerdings ein merklicher Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Schmiermitteln. So ſind für Holzflächen die zähern und weniger flüſſigen Arten von Fett (die den Namen Kunſtfett führen) am vorzüglichſten, z. B. Seiſe und Fett von Thieren; fur Metallflächen aber Oehle, und zwar bey dünnern Zapfen ſehr flüſſige, bey dickern Zapfen zähere Arten. Bey Uhrwerken, wo dünne ſtählerne Zapfen in meſſingenen Zapfenlöchern ſich bewegen, wendet man zum Schmieren Mandelöhl und geläutertes Provenceröhl an, welches nicht ſo leicht verfliegt und nicht ſo leicht zu Unrath wird. Bey großen Maſchinen geben dieſe Oehle wenig Vortheil; bey ihnen ſind überhaupt die Schmiermittel noch ſehr koſtbare und doch ziemlich unvollkommene Artikel.

Folgende Zapfenſchmiere ſoll ſehr gut und brauchbar ſeyn. Sie beſteht aus 30 Pfund Unſchlitt, eben ſo viel Leinöhl und 4 Pfund Theerpech. (Daß man verhältnißmäßig weniger von dieſen Sachen nehmen kann, verſteht ſich von ſelbſt.) Zuerſt läßt man in einem Keſſel das Unſchlitt durch gelinde Hitze zerſchmelzen; alsdann thut man das Theerpech, und bald darauf das Leinöhl hinzu, welches Gemiſch ungefähr 3 Stunden lang über dem Feuer gelaſſen wird. — Die Schmiere für die Kunſtſeile bereitet man auf dieſelbe Art; man nimmt aber auf 30 Pfund Unſchlitt 6 Pfund Theerpech. So oft man dieſe letztere Schmiere gebrauchen will, muß ſie durchs Feuer flüſſig gemacht werden. Das Theerpech thut man vornehmlich deswegen zu dem Unſchlitte, damit nicht Mäuſe die Kunſtſeile anfreſſen.

Man kann auch leicht eine ſolche Vorrichtung über die Zapfen großer Räder anbringen (eine Schmiermaſchine oder Schmierbüchſe), welche die Zapfen ſtets in friſcher Schmiere erhält, ſo wie auch die Zapfen kleiner Maſchinen, z. B. Uhren, eigne Oehlbüchschen (koniſche Aushöhlungen) über ſich haben, die nach und nach ihren Oehlvorrath den Zapfen zutheilen; ſ. auch Zapfen, Zapfenlager und Friktion. — Von der Anwendung des Talks zur Verringerung des Reibens habe ich im Artikel Friktion erzählt.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. VIII. London 1798. 8. p. 97. Deſcription of a greaſing machine, to be applied to water-wheels.

Karl Erenbert Freyherr von Moll, Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. Bd. II. Salzburg 1798. 8. S. 49.

Allgemeine Induſtrieſchule der Deutſchen. Heft 6. Leipzig 1802. 4. Neue Methode, die Waſſerräder immer mit Schmiere zu verſehen.

Schmiermaſchine, ſ. Schmiere.

Schmiermittel, ſ. Schmiere.

Schnabel des Pflugs, ſ. Pflug.

Schnabel eines Wagens. Dieſer Schnabel wird von den beyden ſpitzig zuſammenlaufenden Hölzern an der Hinterachſe gebildet. Sie ſind zuſammen mit den Schnabelringen verbunden.

Schnabel des Krahns, Krahnbracke. So heißt derjenige ſtarke Balken eines Krahns, der oben auf einem runden Zapfen in einer Pfanne beweglich iſt. Mittelſt deſſelben wird die Laſt nach jeder beliebigen Seite hin gewendet; ſ. Krahn.

Schnabel der Schnecke in einer Uhr, ſ. Schneckenſchnautze.

Schnarchen. Man ſagt, die Pumpen ſchnarchen, wenn ſie zu gewiſſen Zeiten zu wenig Waſſer haben und dann halb mit Luft angefüllt werden. Die bewegende Kraft wird dann unnütz verſchwendet. Man ſucht dieß Schnarchen ſtets ſo viel wie möglich zu verhindern; ſ. Pumpe und Saugwerk.

Schnarchen an, ſ. Anſchnarchen.

Schnarchklappe, iſt in Dampfmaſchinen eine mit Bley beſchwerte Klappe auf dem Boden einer Röhre, die der Injektionsröhre gegen über liegt. Eine Feder, woran ſie hängt, hält ſie ſtets in einerley Richtung. Sie dient zur Ausleerung der beym Anlaſſen der Maſchine durch den Dampf aus dem Cylinder getriebenen und der durch das Injektionswaſſer eingeführten Luft, welche ſonſt der Wirkung der Maſchine hinderlich ſeyn würde, ſ. Dampfmaſchine.

Schnecke der Taſchenuhr. So nennt man denjenigen äußerſt ſinnreichen kegelförmigen und mit

ſpiralförmigen Gängen umwundenen Theil, um welchen, beym Aufziehen der Uhr, die Kette ſich wikkelt. Durch ſie wird die Ungleichförmigkeit der bewegenden Kraft, der Feder, korrigirt, damit die Bewegung des Räderwerks möglichſt gleichförmig ausfalle. Man hat dieſe merkwürdige, ſchon vor länger als zweyhundert Jahren bekannte Erfindung in den neuern Zeiten auch auf andere wichtige und größere Maſchinen, z. B. auf den Bau der Pferdegöpel angewandt, um dadurch die Ungleichförmigkeit der bewegenden Kraft zu verbeſſern.

Die Kraft der Feder in einer Taſchenuhr wird immer ſchwächer, je mehr ſie ſich in ihrem Gehäuſe wieder ausbreitet. Feder und Schnecke ſind durch die Kette mit einander in Verbindung gebracht. Dafür nun, daß im Anfange des Zuges die Kraft der Feder ſtärker ausfällt, iſt auch derjenige Theil oder Gang der Schnecke entfernter von ihr; und ſo wie die Kraft der Feder beym allmäligen Ablaufen ſchwächer wird, ſo kommen auch die Theile der Schnecke immer näher und näher. Was demnach hier die Räder, welche durch die bewegende Kraft herumgetrieben werden, an Kraft der Feder verlieren, das gewinnen ſie durch die größere Nähe derſelben wieder. Man kann dieſe Wirkungen leicht auf einen Hebel reduciren, wovon der Hebelsarm bald mehr bald weniger von der Kraft entfernt, oder bald länger, bald kürzer iſt, um den Grund hiervon einzuſehen.

Die Schnecke iſt vermöge des Schneckenrades ſo mit dem übrigen Räderwerke verbunden, daß ſie ſich auf dem Schneckenrade nur nach der Richtung gegen das Räderwerk hin um ihre Welle (die Schneckenwelle) drehen läßt. Nach der andern Richtung hin wird ſie durch ein Geſperre (das Schneckengeſperre) auf dem Schneckenrade feſt gehalten. Sie kann nach dieſer Richtung auf keine

andere Art durch die Feder der Uhr herumgetrieben werden, als daß ſie das Räderwerk zugleich mit herumtreibt; ſ. auch Taſchenuhr.

Oben auf der Schnecke befindet ſich eine runde ſtählerne Scheibe mit einem vorſtehenden Theile, dem Schnabel oder der Schneckenſchnauze. Dieſe Schnauze ſtößt nach geendigtem Aufziehen gegen den Vorfall, einen ſtählernen an der Fläche der Uhrplatte gleich über der Schnecke liegenden Theil, welcher durch eine dünne ſtählerne Feder (die Vorfallfeder) etwas in die Höhe gehalten, aber von der Kette, die daran herausſtreifte, nach und nach an die Fläche der Uhrplatte angedrückt wurde. Vor dem gänzlichen Andrücken ging die Schneckenſchnauze beym Aufziehen darunter hinweg, aber gleich nach geſchehenem Andrücken ſtößt ſie an den Vorfall. Dieſe Vorrichtung dient, dem Aufziehen Gränzen zu ſetzen, ehe das Federhaus ganz von der Kette entblößt und die Schnecke übermäßig damit angefüllt iſt, denn ſonſt könnte Kette und Feder ſehr leicht zerreißen.

De la figure des Fuſées des horloges à reſſort, par Mr. Varignon; in den Memoires de l'Academie roy. des ſciences à Paris. 1702. Mecan. p. 122.

Henry Sully, Regle artificielle du Tems. Vienne en Autriche. 1714. 8.

J. H. M. Poppe, theoretiſch-praktiſches Wörterbuch der Uhrmacherkunſt. Bd. II. Leipzig 1800. 8. S. 148 f.

Schnecke des Göpels. Dieſe Schnecke iſt eine Anwendung der im vorhergehenden Artikel beſchriebenen; ſ. Schnecke und Pferdegöpel.

Schnecke des Archimedes, ſ. Waſſerſchraube und Waſſerſchnecke.

Schnecke oder Schneckenbohrer, iſt ein großer ſtählerner Hohlbohrer, welcher zum Bohren

der Waſſerröhren gebraucht wird. Man ſtößt ihn in eine Bohrſtange ein, und zwey Menſchen drehen ihn an dem Knebel um.

Schneckengänge, ſind die um eine Schnecke ſpiralförmig herumlaufenden Gänge, worin bey kleinern Maſchinen eine Gelenkkette, bey größern ein Seil liegt; ſiehe Schnecke der Taſchenuhr, Schnecke des Göpels und Pferdegöpel.

Schnecken-Geſperre, Geſperre der Schnecke, ſ. Schnecke und Geſperre.

Schneckenmühle, ſ. Waſſerſchraube und Waſſerſchnecke.

Schneckenlinie. Dieſe krumme Linie iſt in der Mechanik von Wichtigkeit, weil darnach die Schnecke der Taſchenuhren und andere Maſchinen, ſo wie verſchiedene ſogenannte Schneckenpumpen konſtruirt werden.

Schneckenpumpe, ſ. Waſſerſchraube und Waſſerſchnecke.

Schneckenrad der Uhr, ſ. Schnecke der Taſchenuhr.

Schneckenräder bey den Schneckenpumpen, ſ. Waſſerſchnecke und Waſſerſchraube.

Schneckenſcheibe des Leupold, ſ. Waſſerſchnecke.

Schneckenſchnauze, Schnauze oder Schnabel der Schnecke, iſt derjenige an der Schnecke der Taſchenuhr hervorſtehende Theil, welcher nach geendigtem Aufziehen der Uhr gegen den Vorfall ſtößt; ſ. Schnecke der Taſchenuhr.

Schneckenwelle, iſt die Welle, um welche ſich die Schnecke der Taſchenuhr dreht; ſ. Schnecke der Taſchenuhr.

Schneckenzapfen, heißen die an der Schnekkenwelle ſitzenden Zapfen, welche in Zapfenlöchern laufen; ſ. Schneckenwelle und Schnecke der Taſchenuhr.

Schneidelade, ſ. Häckerlingsbank.

Schneidemaſchine, ſ. Schneidemühle.

Schneidemaſchinen zu allerley ökonomiſchem Gebrauch. Dieſe Maſchinen habe ich mit in den Artikel Schneidemühle gebracht.

Schneidemaſchinen, ſ. auch Schneidezeug.

Schneidemühle, Schneidemaſchine, Schneidewerk. Man verſteht hierunter alle diejenigen theils größeren, theils kleineren, theils von lebendigen, theils lebloſen Kräften getriebenen Maſchinen, durch welche irgend etwas, ein harter oder weicher Körper, zerſchnitten wird. Das Zerſchneiden kann nun auf dreyerley Art geſchehen: 1) durch ordentliche Meſſer oder meſſerförmige Werkzeuge; 2) durch Sägen; 3) durch Scheeren. (Im engſten Sinne könnte man freylich auch die Drehmaſchinen oder Drechſelbänke mit hierher rechnen.)

Es giebt mithin dreyerley Hauptarten von Schneidemaſchinen, nämlich:

I. Die eigentlichen Schneidemaſchinen oder Schneidemühlen, bey welchen ein Meſſer oder ein meſſerförmiges Inſtrument, durch Räder und Hebel in Bewegung geſetzt, das Schneiden verrichtet. Dabey werden gemeiniglich die zu ſchneidenden Sachen, wenn ſie nicht bloß ein Mal durchgeſchnitten, ſondern

in kleine Stücken zerſchnitten werden ſollen, durch einen eignen Mechanismus dem ſchneidenden Inſtrumente entgegenrückt.

II. Die Sägemühlen, bey welchen eine Säge das Schneiden verrichtet, indem ſie ſich auf den zu durchſchneidenden Sachen ſtets hin und her bewegt. Das Schneiden durch ein Hin- und Herbewegen oder durch ein ſtetes Hin- und Herreiben unterſcheidet ſie ſchon hinlänglich von den eigentlichen Schneidemaſchinen (I.)

III. Die Scheermaſchinen oder Scheermühlen, worin das Zerſchneiden durch Scheeren geſchieht, welche die abzuſchneidenden Sachen zwiſchen ihre Schenkel nehmen, und ſie beym Zudrücken der Schenkel ab- oder von einander trennen. Entweder bleibt die Scheere auf ihrer Stelle, und die abzuſcheerende oder zu zerſchneidende Sache, durch die Maſchine bewegt, rückt ihnen entgegen; oder die Scheere bewegt ſich nach den abzuſchneidenden Sachen hin.

Dieſe drey Hauptarten von Schneidemühlen umfaſſen nun vornehmlich folgende einzelne Maſchinen:

I. Die eigentlichen Schneidemaſchinen oder Schneidemühlen.

1. Die Tabacksſchneidemaſchine oder Tabacksſchneidemühle.
2. Die Häckerlingsmühlen, Häckſelmühlen, Hechſelmühlen oder Strohſchneidemaſchinen.
3. Die Krautſchneidemaſchine.
4. Die Kartoffelſchneidemaſchine.
5. Die Rübenſchneidemaſchine oder die Maſchine, womit man Rüben zu Viehfutter zerſchneidet.
6. Die Rohr- und Schilfſchneidemaſchine.

7. Die Lumpenſchneidemaſchine, der Lumpenſchneider oder Holländer in der Papiermühle.
8. Die Schraubenſchneidemaſchine oder die Maſchine zur Verfertigung hölzerner Schrauben.
9. Die Schneidemaſchine oder das Schneidezeug zum Einſchneiden der Zähne in die Räder, z. B. zur leichten Verfertigung der Uhrräder; obgleich hier das Schneiden eigentlich mehr ein Feilen iſt.
10. Eiſenſchneidemaſchinen, Eiſenſchneidemühlen, oder die Maſchinen, durch welche das Eiſen in Stäbe, Schienen, Reifen u. d. gl. zerſchnitten wird.
11. Die Glasſchneidemaſchinen oder die Maſchinen zur Führung des Diamants.
12. Die Dornſchneidemaſchine oder der Dornſtümpfer.
13. Der Durchſchnitt in den Münzen.

II. Die Sägemühlen.
1. Die Bretſägemühle oder Bretſchneidemühle.
2. Die Pfahlſägemühle, Pfahlſchneidemaſchine, oder die Maſchine zum Abſägen der Pfähle unter Waſſer.
3. Die Marmorſägemühle und andere Steinſchneidemühlen.
4. Die Kammmaſchine, oder die Maſchine zum Einſchneiden der Zähne in die Kämme.

III. Die Scheermaſchinen oder Scheermühlen.
1. Die Scheermaſchinen zum Abſcheeren der Haare an Tüchern und Zeu-

gen, die Tuchſcheermühlen oder Tuchſcheermaſchinen.

2. Die Blechſchneidemühlen oder Blechſchneidemaſchinen, worin das Blech durch Scheeren in Stücke oder Streifen geſchnitten wird.

Ich habe faſt alle dieſe Maſchinen in eignen Artikeln beſchrieben. Der Mechanismus von den etwa nicht beſchriebenen läßt ſich ſehr leicht aus den andern herleiten, z. B. aus den Artikeln Häckerlingsmühlen; Tabacksſchneidemaſchine; Holländer oder Holländiſche Maſchine (genauer in dem Artikel Papiermühle; Schneidezeug für Uhrräder; Eiſenſchneidemühlen; Dornſtümpfer; Durchſchnitt in Münzen; Sägemühle; Marmormühlen; Scheermaſchinen); u. ſ. w. — Auch die zugehörige Litteratur iſt unter dieſen Artikeln nicht vergeſſen worden.

Ganz kurz will ich hier jedoch noch folgender Kammſchneidemaſchine gedenken.

Alle Zähne eines Kammes werden auf ein Mal eingeſchnitten. Ein Rad mit Rollen und Schnüren, welches getreten wird, theilt den Sägen die Bewegung mit, welche eben ſo verſchieden ſind, in Hinſicht ihrer Geſtalt und Größe, als die Kämme es ſind, in Anſehung ihrer Größe, und der Anzahl und Stärke ihrer Zähne. Durch dieſe Maſchinen können die Kämme weit leichter und beſſer gemacht werden, als aus der freyen Hand.

Folgende Litteratur iſt bloß ein Beytrag zu derjenigen, welche ſich unter den oben genannten Artikeln befindet.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. VI. Paris 1735. 4. p. 127. Machine pour tailler les verres de lunettes, invent. par M. L'Abbé Nollet. — Tom. VII. Paris

1777. 4. p. 51. Machine pour tailler les verres etc. par M. de Parcieux.

Wm. Bailey, Deſcription of the uſeful Machines and Models, contained in the repoſitory of the ſociety for the encouragement of Arts etc. London 1772. 4. (new ed. 1777. 4.) p. 75. Häckerlingsmaſchine von Edgill, und Rübenſchneidemaſchine.

Journal polytype des ſciences et des Arts. An. 1786. Paris. 8. S. 169. Maſchine, die Wurzeln des Unkrauts in der Erde zu zerſchneiden.

Transactions of the ſociety for the encouragement of Arts and Manufactures. Vol. XIV. London 1796. 8. p. 316. Chev. de Betancourt Molina, Machine for cutting weeds in navigable canals and rivers.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. XI. London 1799. 8. p. 227. Bundy, Machine for cutting and making Combs.

Teſſier, Abbildung und Beſchreibung einer Maſchine, um Kartoffeln, Rüben u. d. gl. klein zu ſchneiden. A. d. Franzöſ. Leipzig 1803. 4.

Schneidern, ſ. Felgen.

Schneidewerk, ſ. Schneidemühle.

Schneidezeug zum Einſchneiden der Zähne in Uhrräder, Räderſchneidemaſchine, Einſchneidemaſchine, Schneideſcheibe. Der Bau dieſer Maſchine iſt auf folgende Art eingerichtet. Auf einer meſſingenen Scheibe, die etwa 1 Schuh im Durchmeſſer hat, ſind mehrere concentriſche Kreiſe eingeriſſen; und jeder von ihnen iſt in eine beliebige Anzahl gleicher Theile getheilt. Dieſe Theile richten ſich nach der Anzahl der Zähne, die man einem Rade geben will. Der Cirkel vom kleinſten Durchmeſſer iſt in die geringſte, der vom größten in die meiſte Anzahl Theile getheilt, welche letztere ſich,

wenn viele Kreiſe auf der Scheibe ſtehen, bis auf 366 erſtrecken können. Wenn nun das einzuſchneidende Rad ebenfalls concentriſch mit den Kreiſen über der Scheibe befeſtigt iſt, und mit derſelben ſich zugleich um den Mittelpunkt dreht, ſo wird es ſtets um einen eben ſo großen Theil ſeines Umfangs herumgehen, als die Scheibe um den ihrigen.

Geſetzt, man wollte dem Rade 48 Zähne geben. Man ſuche zuerſt auf der Scheibe einen Kreis aus, der in 48 gleiche Theile getheilt iſt. Wenn man nun die Scheibe jedes Mal um den 48ſten Theil herumdrehte, ſo würde ſich das Rad um einen eben ſo großen Theil ſeines Umfangs herumbewegen. Könnte man dann das Rad nach jedesmaligem Herumſchieben um eine Abtheilung oder um den 48ſten Theil des ganzen Kreiſes unbeweglich feſt ſtellen, ſo würde man durch Anbringung eines Einſchneiderädchens neben dem Rade, welches ſich unverrückt um ſeine Achſe dreht, von einer Abtheilung zur andern eine Vertiefung in das Rad einzuſchneiden im Stande ſeyn. Und wenn man die Scheibe ein Mal herumgedreht hätte, ſo würde man 48 Vertiefungen und 48 Zähne am Rade haben.

Ein jeder Theilungspunkt der Kreiſe auf der meſſingenen Scheibe iſt in das Metall geſchlagen, damit man eine Spitze hineinſetzen könne. Außerhalb der Scheibe iſt ein ſtählerner Stab, etwas länger als der Halbmeſſer der Scheibe und etwas über derſelben erhaben, befeſtigt. Er kann ſich nach der Richtung des Halbmeſſers der Scheibe auf derſelben hin und her bewegen. Auf dieſem Stabe läßt ſich auch eine Hülſe mit einer Spitze, die bis auf die Scheibe reicht, hin und her ſchieben, und mittelſt einer Schraube an jeder beliebigen Stelle feſt ſtellen. Dieſe Hülſe mit dem Stabe und der Spitze wird der Führer, Alidade genannt. Auf der Scheibe iſt ein Halbmeſſer gezogen, und von da gehen alle

Theilungen der Kreiſe an. Wenn man nun den Stab, und die Hülſe auf dem Stabe, ſo ſchiebt, daß die Spitze auf den Anfangspunkt des in 48 Theile getheilten Kreiſes kommt, ſo kann man die Scheibe immer von einem Punkte bis zum andern drehen, und ſie dann mittelſt der Spitze, die man in die eingeſchlagenen Punkte ſetzt, ſo lange unbeweglich erhalten, bis der Zahn völlig eingeſchnitten iſt. So die Scheibe immer nach einer Richtung herumgedreht, und die Spitze immer von einem Punkte in den andern geſetzt, werden die 48 Zähne eingeſchnitten ſeyn, wenn die Scheibe ganz herum iſt.

Die Einſchneiderädchen (Scheiben von verſchiedener Größe und Dicke, die auf ihrem Umfange Feilhiebe haben) werden auf eigne Aufſätze feſtgeſchraubt, welche ſich horizontal über der Scheibe zwiſchen einem Geſtelle drehen. Sie laufen zwiſchen den Spitzen zweyer Schrauben, wodurch ſie ſich rechts und links ſo ſtellen laſſen, daß das Einſchneiderädchen genau nach dem Mittelpunkte des einzuſchneidenden Rades hinſteht. Das Geſtelle ſelbſt kann vertikal auf und nieder, und horizontal vorwärts und rückwärts bewegt werden. Die erſte Bewegung geſchieht vermöge zweyer Getriebe, die in aufgerichtete gezahnte Stäbchen eingreifen, und an deren gemeinſchaftlicher Welle eine Kurbel zum Drehen feſt ſitzt. Die andere Bewegung, wodurch man das Einſchneiderädchen dem einzuſchneidenden Rade oder dem Mittelpunkte deſſelben ſo weit nähern kann, als man es für nöthig findet, wird durch ein Paar Ziehſchrauben bewirkt. Auf dieſe Art iſt man dann im Stande, die Vertiefungen ſo tief in das Rad einzuſchneiden, als man nur will. Der Aufſatz mit dem Einſchneiderädchen muß begreiflich während dem Einſchneiden ſtets in Bewegung ſeyn. Man erhält dieſe Bewegung entweder mittelſt einer Kurbel, oder mittelſt

eines Drehbogens, wovon man die Saite um einen runden rollenförmigen Theil des Aufſatzes ſchlägt.

Dieſes giebt einen Begriff von der Einrichtung eines Räderſchneidzeugs. Ausführlich mit allen ſeinen Theilen habe ich daſſelbe (und zwar die allervorzüglichſte Art eines ſolchen) in meinem Wörterbuche der Uhrmacherkunſt (Bd. II. Leipzig 1800. 8. im Artikel Räderſchneidzeug S. 3 f.) beſchrieben und abgebildet. Auch eigne Schneidemaſchinen für Steigräder und Cylinderräder kommen da vor, ſo wie auch (im Artikel Schneckenſchneidzeug) Schneidemaſchinen für Schnecken.

Schneidezeug für Schrauben, ſ. Schraubenſchneidmaſchine.

Schneidezeug der Papiermühlen, ſ. Holländer.

Schneidezeug, wird auch bisweilen jede Art von Schneidemühlen genannt; ſ. Schneidemühle.

Schnell, ſagt man von einer Waage, die ſehr empfindlich iſt, und ſchon bey dem geringſten Unterſchiede der Gewichte ins Spielen kommt, wenn ſie vorher in Ruhe war; ſ. Waage.

Schnellbalken, Gewichtſchlagbalken, nennt man in Bleyſtreckwerken folgende Vorkehrung. Eine Kette, wie an den Zugbrücken, iſt mit einem Griffe oder Ringe verſehen. Indem dieſe Kette einen an ihr befeſtigten Hebebaum an ſich zieht, ſo nöthigt ſie ihn, ſich mit einem Ende herunter zu neigen, mit dem andern aber in die Höhe zu ſteigen. Auf dieſe Art wird in jenen Bleyfabriken der an dem Hebel befeſtigte Trog emporgehoben, um ihn auf die Form auszugießen.

Schnellgalgen, ſ. Wippgalgen.

Schnelligkeit des Läufers oder des obern Mühlſteins, ſ. Kornmühle.

Schnellkraft, ſ. Elaſticität.

Schnellwaage, Römiſche Waage. So nennt man eine Waage, an welcher man mit einerley Gegengewicht Laſten von ſehr verſchiedenem Gewicht abwägen kann. Römiſche Waage ſoll ſie von dem Arabiſchen Romman heißen, welches Wort ſo viel als Granatapfel bedeutet, indem das Gegengewicht eine ſolche Geſtalt hatte.

Die Schnellwaage iſt auf folgende Art eingerichtet. Eine gerade unbiegſame Stange AB Fig. 5. Taf. VI., die an C hängt, trägt in A den abzuwägenden Körper p, an dem längern Arme CB aber ein bewegliches Gegengewicht P, welches man gemeiniglich den Läufer nennt. Man nehme erſt ein Mal an, der Balken AB ſey ohne Schwere. Nun theile man den Arm CB in ſo viele gleiche Theile, als ſich thun läßt; und jeder dieſer Theile ſey = AC. Geſetzt, der Läufer P ſtehe im Fall des Gleichgewichts auf der 2ten Zahl, ſo iſt das Gewicht p 2 Mal größer, als das Gewicht des Läufers; ſteht der Läufer auf der Zahl 4, ſo muß das Gegengewicht 4 Mal kleiner ſeyn, als das Gewicht p, wenn das Gleichgewicht Statt finden ſoll rc. Denn aus der Lehre vom Hebel wiſſen wir, daß das Gegengewicht, welches zum Abwägen einer Laſt beſtimmt iſt, in der doppelten Entfernung vom Ruhepunkte nur halb ſo groß zu ſeyn braucht, als die Laſt in der einfachen Entfernung; in der vierfachen Entfernung vier Mal kleiner, in der achtfachen acht Mal kleiner u. ſ. w. Je mehrmal daher die Länge des Arms CB die Länge des Arms AC übertrifft, eine deſto größere Laſt kann man auf der Waage wägen. Es wäre alſo gut, wenn AC möglichſt klein ausfiele;

denn deſto mehr könnte man AC auf CB hinaus-tragen, wenn nicht andere weiter unten erwähnte Umſtände hier wieder eine gewiſſe Gränze vorſchrieben. Wäre z. B. AC auf CB hundert Mal enthalten, ſo ſetzte man die Reihe der natürlichen Zahlen auf die Theilungspunkte von CB hinaus, indem man bey C mit 0 anfinge. Wenn man nun eine Laſt von noch unbekanntem Gewicht an A hängt, ſo ſchiebt man das Gegengewicht P ſo lange auf CB hin und her, bis AB ins Gleichgewicht kommt. Stände dann P z. B. auf der Zahl 80, ſo ſchlöſſe man ganz richtig, die Laſt p wiegt 80 Pfund, wenn 1 Pfund in A mit 1 Pfunde in 1 im Gleichgewicht ſteht, oder wenn der Läufer 1 Pfund wiegt.

Der Arm AB iſt aber nicht ohne Schwere; es pflegt vielmehr der längere Arm den kürzern zu überwiegen. Man nehme ein Mal den Läufer und den abzuwägenden Körper hinweg, und hänge in A ein ſolches Gewicht auf, welches beyde Aerme ins Gleichgewicht bringt. Dieß Gewicht ſey = a. Wenn man nun mit Hülfe dieſer Schnellwaage einen Körper p abwägt, ſo muß man das auf obige Art gefundene Verhältniß um das Gewicht a vermehren. Geſetzt, der Läufer wöge 2 Pfund, und er ſtände auf der 4ten Zahl. a aber ſey = 3 Pfund. Alsdann wäre p = 2 . 4 + 3 ℔ = 8 + 3 = 11 ℔. — Man kann ſich a auch gleich an den kurzen Arm hingebracht und mit dem längern Arme ins Gleichgewicht geſetzt gedenken, ehe noch das Gegengewicht oder der Läufer an den Waagbalken kam.

Man kann ſich demnach von Holz oder Eiſen eine Schnellwaage machen, welche alle nur mögliche Genauigkeit giebt. Man beſtimme auf dem geradlinichten Balken AB Fig. 5. irgendwo in C den Ort für die Unterlage oder für den Aufhängungspunkt, ſo wie in A den Ort für den abzuwägenden Körper. Hernach theile man den längern Arm CB in ſo viele

gleiche Theile, als es möglich iſt, und zwar ſo, daß jeder = AC ſey. Nun nehme man einen Läufer, deſſen Gewicht bekannt iſt; und dann beſtimme man auch dasjenige Gewicht, welches in A aufgehängt die Aerme des Balkens im Gleichgewicht hält. Wenn man nun auf dieſer Waage einen Körper abwägen will, ſo entferne man den Läufer ſo weit vom Ruhepunkte, bis das Gleichgewicht Statt findet. Nach dem erhaltenen Gleichgewicht ſtelle man ſich die abzuwägenden Körper in zwey Theile getheilt vor, deren einer um ſo vielmal mehr als der Läufer wiegen wird, um wie vielmal der Läufer weiter als der Körper vom Ruhepunkte entfernt iſt. Der andre Theil aber wird ſo viel wiegen, als das Gewicht, welches zum Gleichgewicht der Aerme ohne Läufer erfordert wurde. Die Summe dieſer Theile wird mithin, wie wir ſchon wiſſen, das eigentliche Gewicht des abzuwägenden Körpers angeben.

Fig. 6. Taf. VI. iſt eine Schnellwaage nach ihrer eigentlichen Geſtalt vorgeſtellt. ABC iſt der Waagbalken, AB der kürzere Arm deſſelben, BC der längere Arm. BD iſt die Scheere, welche zum Aufhängen des Balkens dient, E der daran befindliche Ring oder Haken. G iſt die Gabel, woran die Waagſchaalen hängen können; H iſt die Hauptachſe, I die zweyte Achſe für die Schaalen, M eine Schaale ſelbſt, K das Gegengewicht oder der Läufer, L der Sattel oder Schieber des Läufers K, durch welchen man den Läufer genau auf jeden Theilungspunkt hinſchieben kann. Bey B hat der Balken eine zwiſchen der Scheere hin und her ſpielende Zunge, wie jede andere Waage.

Bey der Verfertigung jeder Schnellwaage muß man vornehmlich erſt die Größe des Gewichts wiſſen, welches auf der Waage gewogen werden ſoll. Aus der Länge des kurzen Arms findet man hernach leicht die Größe des langen Arms. Es ergiebt ſich näm-

lich aus dem bisher gelehrten folgende Regel: Man multiplicire die Länge des kurzen Armes mit der Zahl der Pfunde, welche gewogen werden ſollen, das Produkt dividire man mit der Zahl der Pfunde des Läufers, ſo giebt der Quotient die Länge des langen Armes an.

Geſetzt, die Länge des kurzen Arms oder die Entfernung des Anhängepunktes der Laſt vom Ruhepunkte des Waagbalkens ſey = 4 Zoll, die Laſt, welche auf der Schnellwaage gewogen werden ſoll, ſey = 60 Pfund, und das Gegengewicht oder der Läufer betrage 6 Pfund, ſo iſt die Länge des langen Arms $= \frac{60 \cdot 4}{6} = \frac{240}{6} = 40$ Zoll. Denn wenn an dem kurzen Arme 60 Pfund hängen, ſo halten mit dieſen 60 Pfunden 6 Pfunde das Gleichgewicht, welche an dem Ende des langen Arms angebracht ſind. Das Ende des langen Arms befindet ſich nämlich in der zehnfachen Entfernung vom Ruhepunkte, und in der zehnfachen Entfernung ſpart man den zehnten Theil des Gewichts. Der zehnte Theil von 60 Pfunden iſt 6. Hienge man ein Gewicht von 30 Pfunden an A, ſo müßte man das Gegengewicht dem Ruhepunkte ſo weit näher ſchieben, daß es auf einen Theilungspnnkt kommt, welcher vom Ruhepunkte einen Abſtand von 20 Zollen hat; das Gegengewicht befindet ſich dann in einer fünffachen Entfernung, man ſpart alſo den fünften Theil des Gewichts, d. h. man kann mit 6 Pfunden 30 Pf. abwägen; u. ſ. w.

Wenn der ganze Waagbalken 8 Fuß lang wäre, und es ſollten auf demſelben 150 Pf. gewogen werden, ſo iſt die Frage: wie muß man den Balken wohl abtheilen? — Der kurze Arm ſoll 2 Zoll lang ſeyn, und 188 Pfund will man wenigſtens auf der

Waage abwägen können. Die Länge des kurzen Arms beſtimmt den Ruhepunkt; es bleiben alſo noch 94 Zoll für den langen Arm, Wäre nun der Läufer 1 Pfund ſchwer, ſo könnte man auf der Waage 47 Pfund abwägen: wäre er aber 4 Pfund ſchwer, ſo könnte man genau 188 Pf. darauf abwägen. Und ſo wird es in allen übrigen Fällen nicht ſchwer ſeyn, eine Schnellwaage gehörig einzurichten.

Man giebt übrigens dem längern Arme des Balkens ſo wenig Maſſe als möglich, und läßt ihn nach dem Ende zu immer dünner zulaufen. Die Entfernung von ein Paar Theilungspunkten, die den Unterſchied eines Pfundes ausmachen, theilt man gern noch in 4 gleiche Theile, um auch halbe und viertel Pfunde auf der Waage abwägen zu können.

Auch bey der Schnellwage muß eben ſo wie bey einer gleicharmigen Waage, der Ruhepunkt C Fig. 5. immer etwas über der geraden Linie AB ſtehen. Auch muß man ja dafür ſorgen, daß der abzuwägende Körper nur auf e i n e m Punkte A und niemals auf zwey Punkten hänge. Der abzuwägende Körper würde ſonſt nie in diejenige Lage gebracht werden können, in welcher ſein Schwerpunkt genau unter dem Punkte A ſich befände, folglich wäre dann der ſenkrechte Abſtand deſſelben Körpers nicht = AC.

So gut es auch wäre, den kurzen Arm ſehr klein zu machen, damit ein langer Arm die Länge des kurzen möglichſt viel Mal enthalten könnte, ſo rathſam iſt es doch wieder auf der andern Seite, dafür zu ſorgen, daß die Entfernung AC nicht allzu klein ausfalle. Denn die Eintheilung des längern Arms wird faſt nie ſo verrichtet, daß dabey gar keine Fehler ſich einſchlichen. Dieſe Fehler verfälſchen aber deſto mehr das Abwägen, je größer ſie in Vergleich mit dem Abſtande AC ſind, folglich je kleiner der Abſtand AC ſelbſt iſt.

Die Künſtler, welche ſich mit der Verfertigung der Schnellwaagen beſchäftigen, pflegen die Eintheilungspunkte an dem längern Arme gemeiniglich durch die Erfahrung zu beſtimmen. Sie ſuchen nämlich durch fortgeſetztes Probiren diejenige Punkte, in welchen ein willkührlicher Läufer mit zwey, drey, vier ꝛc. Pfunden das Gleichgewicht hält. Wenn nun die Gewichte, die ein ſolcher Künſtler nach und nach in A aufhängt, richtig ſind, ſo iſt man auch allerdings im Stande, die Eintheilungspunkte durch Verſuche zu beſtimmen. Man darf jedoch bey einer ſolchen Schnellwaage immer nur den Läufer gebrauchen, deſſen der Künſtler ſich zur Beſtimmung der Eintheilungspunkte bedient hat. Verändert ſich der Läufer mit der Zeit, ſo wird die Schnellwaage falſch, und man weiß dann oft nicht, woran der Fehler liegt. Bey einer ordentlich nach der Theorie gebauten Schnellwaage kann man hingegen jeden Läufer gebrauchen, wenn nur ſein eigentliches Gewicht bekannt iſt.

An den gemeinen Schnellwagen, welche ſehr häufig im Handel vorkommen, pflegt auch der Abſtand AC oft allzu klein zu ſeyn. Außerdem ſieht man daran bey aufmerkſamer Betrachtung ſehr oft, daß der Unterſtützungspunkt oder Ruhepunkt C unter die gerade Linie AB fällt, welche durch die Aufhängepunkte A und B fortgeht. Hier wird dann der Läufer, obgleich er das Gleichgewicht zeigt, doch immer in ſeinen Angaben etwas von der Richtigkeit abweichen, wenn man ihn mit einer geringen Kraft von oben herab oder von unten hinaufſtößt.

Will man nach den bisherigen Grundſätzen und Regeln eine große Schnellwaage verfertigen, welche dienen ſoll, beladene Wagen abzuwägen, z. B. eine Heuwaage, ſo muß man zur Erleichterung des Abwägens alles ſo einrichten, daß das zum Gleichgewicht der Aerme in A nöthige Gewicht wenigſtens nicht größer als das Gewicht des ledigen Wagens

iſt. Und dann kann man die Laſt, z. B. das Heu, womit ein Wagen beladen iſt, auf folgende Art abwägen.

Man wäge erſt den beladenen, z. B. mit Heu angefüllten Wagen, und bemerke das Gewicht, welches der Läufer zeigt. Alsdann leere man den Wagen aus, wäge den leeren Wagen ab, und merke ebenfalls das Gewicht, welches der Läufer angiebt. Zieht man nun dieß zweyte Gewicht von dem erſten ab, ſo bleibt das eigentliche Gewicht des Heues übrig. Es iſt hier auch nicht nöthig, das Gewicht, welches zum Gleichgewicht der Aerme in A erforderlich war, zu beſtimmen und in Betrachtung zu ziehen. Denn dieß Gleichgewicht wird in beyden Fällen durch den Wagen erſetzt, und braucht demnach aus keiner Urſache zum Gewicht des Heues gerechnet zu werden.

Wägt man große Laſten mit der Schnellwaage ab, ſo müſſen Waagbalken, Zapfen, Scheere, Haken, Schaale und Ketten eine hinreichende Stärke beſitzen. Auch ſind dann eigne Werkzeuge und Maſchinen, z. B. Winden nöthig, die Laſt ſelbſt in und aus der Schaale zu heben, oder die von Ketten umfaßte Laſt emporzubringen und wieder niederzuſenken. Ja ſogar die ganze Waage, welche nach Verhältniß ihrer Größe ſelbſt viele Centner ſchwer ſeyn kann, muß oft von der Stelle gerückt werden, wozu man ſolche Vorrichtungen anzuwenden hat, welche dienen, Laſten mit Vortheil zu bewegen.

Bekannt iſt die von Leupold im Jahr 1718 zu Leipzig angelegte große Heuwaage, welche drey verſchiedene Gegengewichte und zwey verſchiedene Aufhängepunkte für die Laſt hat. Man kann mit derſelben 3 bis 58 Centner wägen, und auf ein halbes Pfund giebt ſie ſchon Ausſchlag. Geringere Laſten werden an den entfernteſten Zapfen 14 Zoll weit vom Ruhepunkte, größere aber an den näheren nur 7 Zoll

weit entfernten Zapfen angehängt. Bey geringen Laſten hat man nur ein Gewicht, bey den größten hat man alle drey nöthig. Hierdurch iſt dieſe Waage geſchickt gemacht, ſowohl große Laſten, als auch kleine abzuwägen, ohne den Balken über 6 Leipziger Fuß verlängern oder das Gegengewicht ſchwerer als $1\frac{1}{4}$ Centner machen zu dürfen. An dem Balken befindet ſich keine Zunge; bloß durch ſeinen waagrechten Stand wird das Gleichgewicht angezeigt, indem eine auf den Läufer oder das Gegengewicht geſetzte Bleywaage das Gleichgewicht angiebt. — Eine andere ganz treffliche Waage zum Wägen ſchwerer Frachtwagen, wie man ſie in England gebraucht, werde ich in dem Artikel Waage beſchreiben.

Fig. 7. Taf. VI. ſtellt eine ſogenannte verkehrte Schnellwaage vor, womit man ganz kleine Gewichte abwägen kann.

Auf einem kleinen Brete oder einer Meſſingplatte A B iſt eine Säule K H aufgerichtet. Dieſe Säule iſt bey H auf der Platte beweglich, und zwar ſo, daß ſie niedergelegt werden kann. Damit ſie aber auch bey aufgerichteter Stellung gehörige Feſtigkeit habe, ſo iſt bey G ein Strebepfeiler angebracht, der ſich ebenfalls zurücklegen läßt. Bey K befindet ſich das Zapfenlager der Waage. L M iſt der Waagbalken, deſſen Arm L K nur etwas kürzer als K M iſt. Die Länge des Arms K L richtet ſich nach der Größe der Sache, welche gewogen werden ſoll. Er iſt nach dem Gewicht in Grade eingetheilt. Ein Läufer N O von Metall, welcher den Balken L K umſchließt, läßt ſich darauf hin und her ſchieben. Der Arm K M iſt aber nicht bloß länger, ſondern auch dünner als L K.

Die größere oder geringere Schnelligkeit dieſer Waage hängt von der geringern oder größern Länge des Arms K M ab; je kürzer dieſer iſt, deſto ſchneller iſt die Waage. Weil aber die Waage ſehr ſchnell

gemacht werden kann, ſo iſt es bey dieſer Einrichtung unmöglich, den Läufer NO genau auf ein gewiſſes Gewicht zu ſtellen. Man hat genug gethan, wenn man es ſo weit ab und zu ſchob, bis es ſchwerer als die abzuwägende Sache oder Waare wiegt. Geſetzt, man wollte ein Korn von einer Goldprobe, deſſen Gewicht 1 Gran beträgt, auf dieſer Waage abwägen. Der Läufer kann dann ſo weit abſtehen, daß wohl 2 oder 3 Gran nöthig ſind, in die Schaale zu legen. Der Balken kann daher nicht waagrecht ſtehen, er ſenkt ſich, und ruht auf einer Querſtütze Q. Wenn nun das Goldkörnchen in die Schaale P gelegt wird, ſo muß man noch ſo viel Gewicht hinzuthun, bis der Balken horizontal ſteht. Nun nimmt man das Goldkörnchen heraus, und legt ſo viel Gewicht hinzu, bis die Waage wieder in den horizontalen Stand kommt. Das letzte Gewicht zeigt dann das wahre Gewicht des Körnchens.

Zu dem erſten Gewicht kann man ſich des Schrotes bedienen. Auch iſt es vortheilhaft, ſtatt einer Schaale zwey anzubringen, oder doch eine Schaale in zwey gleiche Theile abzutheilen, damit nicht beyde Gewichte unter einander kommen.

Die Waage läßt ſich bequem bey ſich führen, weil man ſie nur zuſammenzuſchlagen und in einem Käſtchen aufzubewahren braucht. Das Abwägen ſelbſt aber mit derſelben iſt unbequem und langwierig, wenn es auch ein ſehr genaues Reſultat giebt. — In dem Artikel Waage beſchreibe ich ähnliche und bequemere Arten von Waagen zum Abwägen geringer Laſten. Auch die folgende Dukaten-Schnellwaage gehört hierher.

Auf einem kleinen gedrechſelten Füßchen ſteht ein Stift. Auf dieſem Stifte ruht ein beweglicher kleiner flacher Waagbalken von Holz oder Elfenbein, welcher an dem einen Ende länger als an dem andern iſt. An dem langen Arme iſt ein kleines

rundes halb mit einem Rande eingefaßtes Tellerchen angebracht, und zwar von der Größe eines Dukatens, damit man einen ſolchen auf das Tellerchen hinſchieben kann. Der kürzere Arm iſt ſo viel ſchwerer wie der lange, als das Gewicht eines vollkommen guten Dukatens beträgt, damit ein vollwichtiger auf das Tellerchen gelegter Dukaten den langen Arm aus dem Gleichgewicht bringe.

Der Stift muß akkurat verfertigt und die ganze Waage ſelbſt ſo eingerichtet ſeyn, daß der Balken nicht eher kippet, als bis ein wichtiger Dukaten aufgelegt wird. In dieſer Abſicht muß der Stift oder die Achſe etwas höher ſtehen, als der Mittelpunkt, gegen die Natur der andern Waagen.

Eine zweyte Art von Dukaten-Schnellwaagen iſt noch ſo eingerichtet, daß man ſie bequem bey ſich führen und zuſammenlegen kann. Ein kleines Blech hat an beyden Enden ein Gewinde, womit zwey andere Bleche zuſammen ſo verbunden ſind, daß ſie ſich auf- und zumachen laſſen. Außerhalb dem einen Bleche ſteht noch ein anderes ſenkrechtes, welches dem kleinen ſchwerern Arme des Waagbalkens zur Stütze dient. Beyde vorhergenannte Bleche ſind auch an dem obern Ende ſo mit einem Gewinde vereinigt, daß man daſſelbe von einander nehmen kann, und daß ſie vereinigt ein Dreyeck bilden. Auf dem obern Gewinde nun iſt der Stift oder die Achſe des Waagbalkens befeſtigt. An derjenigen Seite, wo das zur Stütze dienende Blech ſteht, befindet ſich ein erhabener Rand an dem Bleche, welcher zum Fuße dient; das daſelbſt bewegliche Blech nebſt dem Balken ſtützt ſich daran. Auf dem Stifte ruht der Waagbalken eben ſo, wie bey der zuerſt beſchriebenen Waage. — Auf einer ſolchen Waage läßt ſich begreiflich nur dasjenige Stück Geld wiegen, nach welchem ſie eingerichtet iſt.

Manche Vortheile, welche auch den Bau der Schnellwaagen betreffen, und noch manche künſtliche Arten von Waagen, die ſich mit auf den Bau der Schnellwaagen gründen, ſpare ich für den Artikel **Waage** auf; ſ. auch **Blutwaage** und **Federwaage**.

J. Leupold, Beſchreibung einer großen Schnell- und Heuwaage. Leipzig 1718. 4.

J. Leupold, Theatrum Staticum univerſale, d. i. Schauplatz der Gewichtkunſt und Waagen. Leipzig 1726. Fol. — Man findet darin vielerley Arten von brauchbaren Schnellwaagen beſchrieben und abgebildet.

De la Hire, Obſervations ſur le peſon ou la romaine; in den Mémoires de l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. IX. p. 71.

J. T. Desaguliers, Courſe of experimental philoſophy. Vol. I. London 1745. 4. p. 95.

M. C. Hanow, Beſchreibung und Unterſuchung einer feinen chineſiſchen Schnellwaage; in den Verſuchen und Abhandlungen der Naturforſchenden Geſellſchaft in Danzig. Th. II. Leipzig 1754. S. 270 f.

Jo. Henr. Lamberti theoria ſtaterarum ex principiis mechanices univerſal. expoſita; in den Actis Helveticis. Vol. III. p. 13.

J. M. Matsko, Nachricht von einer großen Schnellwaage, die im Caſſelſchen Zeughauſe verwahrt wird. Caſſel 1781. 4.

G. Saladini, ſulla ſtadera univerſale; in Atti della Accademia delle ſcienze e belle lettere di Napoli, 1787. p. 47. — Er nennt die Waage eine **allgemeine Schnellwaage**. Es iſt nämlich der lange Arm einer Schnellwaage ſo abgetheilt, daß er Pfunde und Theile von Pfunden nach dem Gewichte eines gewiſſen Orts angiebt.

Vorſchlag zu einer hauswirthſchaftlichen Schnellwaage; in J. C. Schedel's allgemeinem Journal für die Handlung. Bd. II. Heft 1.

J. Horwath, mechaniſche Abhandlung von der Statik und Mechanik feſter Körper. Peſt 1786. 8. S. 25 f.

C. G. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigſten Maſchinen. B. I. Hamburg 1796. 8. S. 49 f.

R. Woltmann, Beyträge zur hydrauliſchen Architektur. Bd. III. Göttingen 1794. 8. S. 320. Eine hydrauliſche Schnellwaage.

Nachricht von einer Art Schnellwaagen mit Schaalen; in Voigts Magazin für den neueſten Zuſtand der Naturkunde. Bd. VI. St. 6. Weimar 1803. 8. S. 407. und 441 f.

(Noch viele andere Schriften mit Beſchreibungen und Abbildungen von Schnellwaagen findet man unter der Litteratur im Artikel Waage.)

Schnellwerk, heißt die Vorrichtung zum Emporheben und Loslaſſen des Rammklotzes bey einer Rammmaſchine; ſ. Ramme.

Schnepperlein, ſ. Klippen.

Schneppkarrn, Schuttkarrn, Sturzkarrn, Zugkarrn, iſt ein Karrn mit zwey Rädern und einem Kaſten, den man ſehr leicht hinten umkippen oder ſtürzen kann, um die darin befindliche Laſt, z. B. Erde, ſchnell auszuladen; ſ. Fuhrwerke.

Schnitte der Sägemühle, ſ. Sägemühle.

Schnittstiefe, ſ. Sägemühle.

Schnupftabaksmühle, ſ. Rapémühle.

Schnur ohne Ende, wird eine Schnur genannt, deren beyde Enden zuſammengefügt ſind. Man ſchlägt ſie über Rollen und über Räder

(Schnurräder), um dadurch die Bewegung einer Rolle oder eines Rades auf eine andere Rolle oder auf ein anderes Rad fortzupflanzen, wie z. B. bey Spinnrädern, Schleifmaſchinen u. ſ. w.; ſo wie auch um die bewegende Kraft auf eine vortheilhafte Weiſe zu leiten, wie bey Wanduhren und verſchiedenen Hebzeugen; m. vergl. Seil ohne Ende und Kette ohne Ende.

Schnur am Spinnrade, ſ. Schnur ohne Ende und Spinnrad.

Schnur in Gewichtuhren, ſiehe Uhren und Wanduhr.

Schnur in Schleifmaſchinen, ſ. Schnur ohne Ende und Schleifmühle.

Schnurenrad, ſ. Walzenrad.

Schnurenräder, Räder, die durch Schnüre umgetrieben werden, ſ. Schnur ohne Ende; und Räder mit Schnüren ſtatt der Zähne.

Schnurenräder, ſteht auch oft ſtatt Seilräder, ſo wie Schnur ohne Ende ſtatt Seil ohne Ende; ſ. Seilrad.

Schnurmühlen, heißen die Mühlen zur Verfertigung der Schnüre; ſ. Bandmühle.

Schnurrad oder Schnurenrad in der Uhr, ſ. Walzenrad.

Schnurräder oder Schnurenräder in Spinnmaſchinen, Schleifmaſchinen ꝛc., ſ. Räder mit Schnüren ſtatt der Zähne; Schleifmühle, Spinnrad und Spinnmaſchine.

Schokel, ſ. Schaukel.

Schöpfbehälter, nennt man einen Waſſerbehälter, in welchen durch Hülfe einer Maſchine Waſ-

ſer gebracht und von da durch Pumpen noch weiter gehoben wird.

Schöpfbrunnen, Ziehbrunnen, heißt derjenige Brunnen, aus welchem man das Waſſer durch Eimer mittelſt eines Schwengels heraufzieht; ſiehe Brunnen.

Schöpfer, ſ. Schöpper.

Schöpfkaſten, werden die Behältniſſe an einem Schöpfrade genannt, welche das Schöpfen verrichten.

Schöpfkübel zum Gebrauch der Feuerſpritzen, ſ. Feuerſpritze.

Schöpfmaſchinen, Schöpfmühlen, Schöpfwerke. Ich verſtehe hierunter alle diejenigen hydrauliſchen Maſchinen, bey welchen gewiſſe Behältniſſe ſo durch das Waſſer geführt werden, daß ſie das Waſſer ſchöpfen, emporheben und in einer gewiſſen Höhe es wieder an beſtimmten Stellen ausgießen. Es gehören alſo hierher folgende in meinem Werke beſchriebene Maſchinen:

1. Die Hebeſchaufeln und Hebeſchüſſeln.
2. Die Schwungſchaufeln, und das hydrauliſche Pendel.
3. Die Waſſerzange.
4. Das Tympanum der Alten.
5. Die Kaſtenkünſte.
6. Die Eimerwerke.
7. Die Paternoſterwerke, Püſchelkünſte und Bulgenkünſte.
8. Die Schaufelmühlen.
9. Die im Artikel Austiefungsmaſchine beſchriebenen Schöpfmaſchinen.
10. Die Moddermühle und andere ähnliche Hafenreiniger.

11. Die Schöpfräder und Wurfräder.
12. Die Schöpf- oder Ziehbrunnen.
13. Die Waſſerſchraube oder Waſſerſchnecke, und die auf dieſelbe ſich gründenden Schnecken- und Spiralpumpen.
14. Löſchers Schwammmaſchine.
15. Vera's Seilmaſchine.

Die letztern drey Arten, nämlich Nr. 13. 14. und 15. muß man jedoch von dieſen Schöpfmaſchinen noch ausſchließen, wenn man das Schöpfen mit Behältniſſen ſehr wörtlich nimmt; ſ. Waſſerſchraube, Waſſerſchnecke, Spiralpumpe, Schwammmaſchine und Vera's Seilmaſchine. — Alle Pumpen, Waſſer- und Luftſäulenmaſchinen, Saugſchwungmaſchinen, Rückwirkungsmaſchinen ꝛc., bey denen entweder das Waſſer in die Höhe geſogen, oder auf eine Art emporgehoben wird, die man eigentlich nicht ſchöpfen mit (künſtlichen oder natürlichen) durch das Waſſer hindurchgehenden Behältniſſen nennen kann, rechne ich gar nicht unter ſolche Schöpfmaſchinen; denn ſonſt wären alle Waſſerhebmaſchinen mit hierher zu ziehen.

Ehe die Pumpen und alle diejenigen Waſſermaſchinen erfunden wurden, in denen die Luft mit ins Spiel kommt, hat man freylich ſtets mit eigentlichen Schöpfmaſchinen ſich behelfen müſſen. Und ſelbſt ſpäter hin, ja ſogar noch vor ein Paar hundert Jahren, als jene hydrauliſchen Maſchinen noch nicht die jetzige Vollkommenheit erreicht hatten, gab man ſich noch immer viele Mühe, die Waſſerſchöpfmaſchinen (auch die Sand- und Schlammſchöpfmaſchinen) zu verbeſſern und zum Theil ſehr künſtlich zuſammenzuſetzen. Beyſpiele hiervon liefern uns die alten Maſchinentheater des Beſſoni, Ramelli, Zeiſing u. A., die ſich weit mehr mit ſolchen Schöpfmaſchinen beſchäftigen, als es die neuern me-

chaniſchen Schriftſteller gethan haben. Man fand nämlich immer mehr, daß die meiſten Schöpfmaſchinen viele Unvollkommenheiten beſaßen, z. B. die Kaſtenkünſte, Paternoſterwerke ꝛc., daß ſie bald wandelbar wurden, und daß man die meiſte Zeit mit den nachgehends ſo ſehr verbeſſerten Pumpen und ähnlichen Waſſermaſchinen viel mehr ausrichten konnte, als mit ihnen, obgleich manche Schöpfmaſchinen zu andern Zwecken, z. B. zum Sand-, Schlamm- und Modderſchöpfen (die Schaufelmühlen, Moddermühlen und alle Austiefungsmaſchinen) allerdings noch ſehr vorzüglich ſind, wie z. B. die Schöpfräder, Wurfräder, Waſſerſchrauben, die Schwammmaſchine und Seilmaſchine zum Waſſerſchöpfen noch ſtets ſehr brauchbar gefunden werden. Die wichtigſten Unterſuchungen über alle Arten von Schöpfwerken, in denen die Luft zur Bewegung des Waſſers nicht mitwirkt, hat Perronet angeſtellt.

Die Litteratur der Schöpfmaſchinen iſt unter jedem einzelnen Artikel, worin ich eine von den obigen Schöpfmaſchinen beſchrieben habe, vertheilt worden. Hier laſſe ich nur noch einige Schriften folgen, welche von Schöpfmühlen im Allgemeinen handeln, oder welche ich bey den ſchon beſchriebenen Arten von Schöpfmaſchinen mit aufzuzeichnen vergeſſen habe.

Machine à puiſer l'eau, eſpèce de pendule hydraulique, par Cuſſet; in den Mémoires de Paris. Tom. II. p. 33.

J. Leupold, Theatrum machinarum hydraulicarum, oder Schauplatz der Waſſerkünſte. II Theile. Leipzig und Rudolſtadt 1724. 1725. Fol.

Beſchryving of een nieuwe uytgevonden Water-Machine opgeregt in de Wieringer-Waert of nieuwe Syp, in't Jaer 1731 en 1732. Hoorn 1732. 8.

Beli-

Belidor's Architectura Hydraulica. Bd. IV. Augsburg 1750. Fol. Abth. 7. S. 23 f.

Jac. Jongeneel, Berigt wegens een Watermaſchine, welke de Scheprad-molens meer dan het dubbeld overtreft. Rotterdam 1767. 8.

Jac. Jongeneel, Beſchryving betreffende zynen nieuw uitgevouden Water-Trommelmole. Rotterdam 1768. 8.

J. J. Harſtink, Beſchryving en afbeelding van eene geoctroyeerde Schep-Schyf vor allerhande de Watermolens, waar door het water hooger dan door gewoone Schep-raden word uitgemaalen. Amſterdam 1781. 8.

W. J. G. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. VI. Greifswalde 1771. 8. S. 157 f.

Sammlung nützlicher Maſchinen und Inſtrumenten ꝛc. Nürnberg (ohne Jahrzahl) Fol. S. 113 f. Hydrauliſches Pendel oder eine Waſſerſchöpfmaſchine mit Perpendikeln von Cuſſet.

Machines et Inventions approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. VII. Paris 1777. 4. p. 449. Machine à draguer le ſable des rivieres, invent. par M. de Lonce.

Ueber die Abwäſſerung durch Schöpfmühlen; in dem Neuen Hannöverſchen Magazin vom Jahr 1792. St. 27.

D. Gilly, Grundriß zu den Vorleſungen über das Praktiſche bey verſchiedenen Gegenſtänden aus der Waſſerbaukunſt. Berlin 1795. 8. — Auch über Schöpfmaſchinen.

Auszug aus den Transactionen der Societät zu London zur Aufmunterung der Künſte, Manufakturen ꝛc. A. d. Engl. von J. G. Geißler. Bd. II. Zittau und Leipzig 1796. 8. Eine Maſchine zum Ausſchöpfen der Teiche.

R. Woltmann, Beyträge zur hydrauliſchen Architektur. Bd. IV. Göttingen 1799. 8. S. 169 f.

D. Gilly und J. A. Eytelwein, praktiſche Anweiſung zur Waſſerbaukunſt. Heft 2. Berlin 1803. 4. Kräfte zur Betreibung der Schöpfmaſchinen.

Schöpfmühlen, ſ. Schöpfmaſchinen und Schöpfräder.

Schöpfräder, nennt man alle diejenigen Räder, welche das Waſſer unten an ihrer Peripherie einſchöpfen, und es entweder an der Achſe, oder an der Peripherie oben wieder ausſchütten. Die erſtere Art von Schöpfrädern hebt alſo das Waſſer ungefähr zu der halben Höhe, die letztere aber beynahe zu einer Höhe, welche dem Durchmeſſer des Rades gleich iſt. Noch eine dritte Art von Schöpfrädern iſt das ſogenannte Spiralrad oder die Spiralpumpe, welche das Waſſer in ſpiralförmige Röhren leitet, die ſich um eine Achſe bewegen. Dieſe werde ich erſt in dem Artikel Spiralpumpe beſchreiben, weil man ſie in den meiſten Fällen nicht zu den gewöhnlichen Schöpfrädern rechnet.

Die gebräuchlichſten Schöpfräder haben an ihrer Peripherie die Gefäße, wodurch das Waſſer in die Höhe gehoben wird. Aber auch bey ihnen finden wieder folgende Verſchiedenheiten Statt:

1. Die Gefäße an der Peripherie ſind Schaufeln oder Zellen, und ſolche Räder heißen dann auch Schaufelräder. Zwiſchen den beyden Radkränzen AC und BD Fig. 1. Taf. VII. befinden ſich Schaufeln, wie G. Dieſe ſchöpfen das Waſſer in E ein, und werfen es gegen F herüber.
2. An der Stirn eines unterſchlächtigen Waſſerrades ſind zwiſchen den Schaufeln Kaſten angebracht, die an der Seite Oeffnungen haben. Dieſe Schöpfräder ſind wohl die ſchlechteſten unter allen.

3. Es ſind von Außen an Nägeln des Rades bewegliche Kaſten angebracht. Dieſe ſchöpfen ſich unter dem Waſſer in C Fig. 2. Taf. VII. von ſelbſt voll. Bey weiterer Umdrehung des Rades hängen ſie ihrer Schwere wegen vertikal, wie bey D. Kommen ſie aber in A, ſo werfen ſie ſich über ein in E hervorragendes ſtarkes Holz; dadurch gerathen ſie in eine horizontale Lage, und dann ſchütten ſie das Waſſer in das Gerinne FG aus.

4. An der Stirn des Rades befinden ſich, ſtatt der Kaſten, Eimer, welche ſich auf eben die Art voll ſchöpfen, und das Waſſer oben ausgießen.

Zu denjenigen Schöpfrädern, welche das Waſſer an der Achſe ausgießen, gehört das Tympanum der Alten, welches Fig. 4. Taf. VII. abgebildet iſt.

Ein großer hohler Cylinder ABCD, in Form eines Rades, iſt durch breterne Zwiſchenwände in vier oder mehr gleiche Theile getheilt. An der Seite befindet ſich, gleichſam als Welle, ein kleinerer, aber eben ſo abgetheilter Cylinder EFGH. In jeder Abtheilung des großen Cylinders ſind oben in KN Löcher angebracht. In den damit verbundenen Abtheilungen des kleinen Cylinders ſitzen dieſe Löcher in L und in P. Mit dem untern Theile ſteht das Tympanum im Waſſer. Wenn es nun umgedreht wird, und das Loch N durchs Waſſer geht, ſo ſchöpft die eine Abtheilung des Tympanums das Waſſer ein. Eben dieſe Oeffnung kommt bey fortdauernder Umdrehung bald oben in K zu ſtehen. Alsdann fällt das Waſſer vermöge ſeiner Schwere in den Nebencylinder, und fließt durch die Oeffnung L in ein davor liegendes Gerinne IM.

Nur ſelten macht man heutiges Tages von dieſem Tympanum Gebrauch, theils weil das Waſſer dadurch nicht hoch emporgehoben werden kann, theils

weil faſt alle übrige Schöpfräder beſſere Dienſte thun.

Gemeiniglich wird das Tympanum durch ein daran befindliches Tretrad bewegt; andere Schöpfräder aber empfangen ihre Bewegung (weil Treträder zu langſam gehen) entweder durch ein an der Welle des Rades angebrachtes Waſſerrad, oder, wie in Holland, durch Windflügel. Das Schöpfrad A Fig. 3. Taf. VII. ſitzt an der ſchiefen Welle BC feſt; und dieſe Welle wird durch die Windflügel umgetrieben. Das Geſtelle EGFHI hält die geſammte Vorrichtung in ihrer gehörigen Lage; es kann aber auch durch die Fahne EF, welche um die Welle GI ſich drehen läßt, nach dem Winde geſtellt werden.

Daſſelbe Waſſer, woraus man ſchöpfen will, iſt freylich die vortheilhafteſte Kraft zur Bewegung eines Schöpfrades; ſolches Waſſer kann aber nur dann als bewegende Kraft angewandt werden, wenn der Strom lebhaft genug fließt, und wenn man nicht zur Abſicht hat, das Waſſer ſelbſt auszuſchöpfen, ſondern nur einen Theil deſſelben aufwärts zu bringen, um entweder dadurch dem Waſſer einen ſolchen Fall zu verſchaffen, daß man es einer Stadt zuzuführen im Stande iſt, oder mit dem Waſſer Wieſen zu wäſſern, oder auch Waſſer auf Bleichen zu bringen. Zu andern Abſichten hingegen, z. B. zur Austrocknung überſchwemmter Gegenden, zur Ausſchöpfung der Schleuſen und Kanäle ꝛc., und da wo man keinen lebhaften Strom zur Treibung des Schöpfrades benutzen kann, muß man freylich auch zu andern Kräften ſeine Zuflucht nehmen.

Schöpfräder, welche oben an den Radkränzen ausgießen, haben immer — ſie mögen bewegt werden, durch welche Kraft ſie wollen — das meiſte zu thun, wenn ſie das Waſſer in dem erſten Viertelskreis aufwärts bewegen. Denn bis dahin, wo es in die Richtung des horizontalen Halbmeſſers kommt,

nimmt die Entfernung von dem lothrechten Durchmeſſer zu, und die auf die Direktionslinie der Schwere gezogenen ſenkrechten Linien werden immer größer. So wie das Waſſer ſich über den horizontalen Halbmeſſer erhebt, ſo werden auch jene Linien des Abſtandes immer kürzer und kürzer; die Kraft hebt mithin in dem zweyten Viertelskreiſe das Waſſer mit ſtets abnehmender Schwierigkeit.

Unter den Schöpfrädern, welche gebaut worden ſind, iſt vornehmlich das Bremiſche Schöpfrad berühmt geworden, welches das Waſſer aus der Weſer in die Höhe hebt, um es von da in die Stadt zu leiten. Der Stoß des Waſſers auf die großen zwiſchen den Speichen befeſtigten Schaufeln treibt das Rad um, welches an ſeiner Peripherie ſechszehn Schöpfkaſten hat. Die Form dieſer Schöpfkaſten iſt wie eine abgekürzte Pyramide. Auf ihre ſchräge Lage zwiſchen den Radkränzen, an welche ſie angeklammert ſind, und auf ihre Wendung mit der Revolution des Rades kommt das meiſte an. Sie liegen zu unterſt horizontal, und füllen ſich, indem ſie unter der Fläche des Rades hingezogen werden, durch die weite Oeffnung. So wie das Rad einen gefüllten Schöpfkaſten über das Waſſer bringt, ſo iſt er mit ſeinem geſchloſſenen Endtheile auch ſchon ſchräg geſenkt; er behält ſein Waſſer bis er erſt oben in die horizontale Lage kommt. Alsdann fängt er an, ſein Waſſer in eine ſeitwärts angebrachte Rinne zu ſchütten, und bald gießt er es auch ganz in dieſelbe aus. Durch die Rinne läuft es in einen Behälter, woraus eine Abfallsröhre es weiter nach den Röhren der Stadt zuleitet.

Mit Klammern und Schrauben ſind die Schöpfkaſten an den Radkränzen feſt gemacht. Wenn ſie ſchadhaft werden, braucht man nur das Rad auf eine kurze Zeit anzuhalten, um die ſchadhaften abzunehmen, und neue einzuſetzen. — Sturm und Leu-

pold haben das Bremiſche Schöpfrad unrichtig beſchrieben; Büſch aber viel beſſer und mit einer getreuern Abbildung.

Von den Wurfrädern und Wurfmühlen, welche das Waſſer eigentlich nicht ſchöpfen, ſondern werfen, die man aber doch gemeiniglich noch mit unter dem Namen Schöpfräder begreift, werde ich erſt in dem Artikel Wurfräder handeln. — Auch durch Dampfmaſchinen können die Schöpfräder in Bewegung geſetzt werden; ſ. Dampfmaſchine. Eine ſolche bewegende Kraft iſt nur zu koſtbar. Uebrigens will ich hier noch erwähnen, daß man die durch Waſſer, Wind, Dämpfe oder thieriſche Kräfte bewegten Schöpfräder ſehr oft Schöpfradmühlen oder Schöpfmühlen nennt. — Das Schöpfrad mit Kaſten heißt auch wohl Kaſtenrad. Im Jahr 1450 ſollen in Holland die erſten Schöpfräder mit Windflügeln gebaut ſeyn.

Deux manières de roues à épuiſer l'eau, par M. de Billettes; in den Mémoires de l'Acad. roy. des ſciences à Paris. A. 1699. p. 114; 184.

J. Leupold, Theatrum machinarum hydraulicarum, oder Schauplatz der Waſſerkünſte. Leipzig und Rudolſtadt 1724. Fol. Th. I. Kap. 3.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. III. Paris 1735. 4. p. 123. Roues à élever de l'eau, invent. par. M. Joué.

Belidor's Architectura hydraulica. Bd. I. Abtheil. 6. Augsburg 1740. Fol. S. 22 f. Bd. II. S. 40 f.

W. J. K. Karſten, Lehrbegriff der geſammten Mathematik. Th. VI. Greifswalde 1770. 8. S. 157.

J. Eſ. Silberſchlag, Kurzgefaßte Beſchreibung verſchiedener Maſchinen . . . zum Gebrauch und Nutzen der Oekonomie zu Kloſter Bergen. Leipzig 1772. 8.

Voordeelen van Vuurmachinen in plaatſe van Watermolens. Amſterdam 1772. — Dampfmaſchinen zur Treibung der Schöpfmühlen.

J. P. Eberhard, neue Beyträge zur Matheſi applicata. Halle 1773. 8. S. 127 f.

H. Aenae, Wiskundige beſchouwing van een hellend Waterſchepraed, nieuwlings door den Heer H. G. Eckhardens t'Hage uitgevonden, waarin de voordeelen van dit boven het gewoone Scheprad wiskundig betoogt, en teſſens de Nadeelen, waaran het onderheving zoude kunnen zyn, in overweeging genoomen worden, en de middelen aangetoond, hoe dezelve weg te neemen, of te verhelpen zyn. Opgehelderd med 7 fraaje afbeeldingen van't Water-Scheprad. Amſterdam 1774. 8.

T. Pownall, a memoir intitled Drainage and Navigation but one united work and an outfall to deep water etc. London 1775. 8. S. 10 f.

Nachricht von dem zum großen Vortheile der Stadt Zwickau gebauten Waſſerſchöpfrade; in dem Leipziger Intelligenzblatte vom Jahr 1777. S. 138.

F. L. Cancrinus, Erſte Gründe der Berg- und Salzwerkskunde. Th. VII. Anleitung zur Bergmaſchinenkunſt. Bd. I. Frankf. a. M. 1778. 8. S. 121; 274 f.

Verhandeling over de Proportien tuſchen de Vermogens der Watermolens met ſtaanden, en hellenden Schepraderen. s'Graaven-Haage 1779. 8.

Penſieri ſul Governo di Fiumi del Conte Carlo Bettoni. Breſcia 1782.

Perronet, Deſcription des projets et de la conſtruction des ponts de Neuilly, de Nantes, d'Orleans etc. II Tom. Paris 1782. 1783. Auch von Schöpfrädern.

E. L. Reinhold, Beſchreibung eines Schwung- und Schöpfrades. Münſter 1789. 4.

J. G. Büſch, Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. Th. II. Hamburg 1799. 8. S. 406 f.

R. Woltmann, Beyträge zur hydrauliſchen Architektur. Bd. IV. Göttingen 1799. 8. S. 169 f.

K. Chr. Langsdorf, Grundlehren der mechaniſchen Wiſſenſchaften. Erlangen 1802. 8. S. 548 f.

H. Ernſt, Abbildung und Beſchreibung eines ſehr vortheilhaften Staberſchöpfrades zur Wieſenwäſſerung. Leipzig 1803. 4.

(Man hat hierbey auch noch auf die Litteratur unter den Artikeln Hydrauliſche Maſchinen, Waſſerhebmaſchinen und Schöpfmaſchinen Rückſicht zu nehmen.)

Schöpfrad des Wirz, ſ. Spiralpumpe.

Schöpfrad in Uhren, iſt dasjenige Rad in einer Schlag- und Repetiruhr, welches auf ſeiner verlängerten Welle den Schöpper trägt.

Schöpfradmühle, ſ. Schöpfräder.

Schöpfradmühle durch Dampfmaſchinen bewegt, ſ. Schöpfräder und Dampfmaſchine.

Schöpfradmühle durch Treträder bewegt, ſ. Schöpfräder.

Schöpfradmühle durch Waſſerräder bewegt, ſ. Schöpfräder.

Schöpfradmühle durch Windflügel bewegt, ſ. Schöpfräder.

Schöpfthür, ſ. Wachtthür.

Schöpfwerke, ſ. Schöpfmaſchinen.

Schöpfwerke mit Eimern, ſ. Schöpfwerke und Eimerwerk.

Schöpper, Schöpfer, nennt man in Schlag- und Repetiruhren einen kleinen an der Welle eines Laufrades (des Schöpfrades) ſteckenden Theil, welcher den durch das Ausheben zurückgefallenen Rechen wieder vorwärts treibt, indem er bey jeder Umdrehung des Rades einen Zahn des Rechens zu ſich hin ſchöpft. Dadurch kommen denn die Schläge zum Vorſchein; ſo viel Mal der Schöpfer ſich umdreht und ſo viele Zähne er ſchöpft, ſo viele Schläge geſchehen auch.

Schornſteinfegemaſchine, Kehrmaſchine oder Reinigungsmaſchine für Schornſteine. Ich verſtehe hierunter eine Maſchine zum Kehren der Schornſteine, durch welche die gefahrvolle Arbeit des Kletterns in den Eſſen, welche beſonders für Lehrlinge oft ſo unglücklich ablief, unnöthig gemacht wird.

Bey der Erfindung einer ſolchen Maſchine kommt es vornehmlich darauf an, Kratzinſtrumente und Bürſten an der inwendigen Fläche der Schornſteinwände ordentlich auf und nieder zu bewegen, damit die Arbeit des Reinigens eben ſo gut geſchehe, als wenn ſie von Schornſteinfegern auf die gewöhnliche Art vorgenommen wird. — Folgende Maſchine habe ich zuerſt (in meiner Schrift über den Schornſteinbau) bekannt gemacht.

Zwey Schenkel aus Holz, jeder etwas länger als die Weite der Schornſteinröhre, ſind durch ein Scharnier mit einander vereinigt; ſie können alſo mehr oder weniger gegen einander geneigt werden, um einen größern oder kleinern Winkel zu bilden. Beyde Schenkel ſind geſpalten, und durch dieſe Spalten geht ein ſtarker hölzerner Stock, der darin auf und nieder geſchoben werden konnte, aber nicht länger ſeyn durfte, als daß man ihn von unten bequem in den Schornſtein hineinzubringen im Stande war. Auch der

Spielraum dieſes Stockes zwiſchen den Schenkeln nach der horizontalen Richtung durfte nicht zu groß ſeyn, und neben dem Stocke eingeſchlagene runde Nägel waren hinreichend, ein ſolches Hin = und Herſchlottern zu verhüten. In der Spalte des oberſten Schenkels ſitzen in einer gewiſſen Entfernung von einander zwey bewegliche Rollen, und in der Spalte des unterſten Schenkels nur eine. Ganz unten an dem Stocke iſt ein Seil feſtgemacht, welches von da erſt über die eine Rolle im obern Schenkel, dann um die Rolle im untern Schenkel, und endlich wieder über die zweyte Rolle im obern Schenkel geleitet wird. Von hier hängt es gerade in dem Schornſteine herunter.

Wenn man nun an dem herabhängenden Seile zieht, ſo hebt man dadurch begreiflich den Stock in die Höhe. Ein ſpiralförmig gewundener Drath ſitzt mit dem einen Ende an dem obern Schenkel, und mit dem andern oben an dem Stocke feſt. Dieſer Drath geht auseinander, ſo wie man den Stock in die Höhe hebt. So wie man aber mit Ziehen nachläßt, ſo nimmt er vermöge ſeiner Elaſticität den vorigen Raum wieder ein, und ſchiebt dadurch den Stock wieder niederwärts.

Nun aber muß die Maſchine, indem ſie den Stock in die Höhe hebt, ſelbſt ganz in dem Schornſteine hinaufgehen; und deswegen waren die beyden im Scheitelpunkte durch ein Scharnier vereinigten Schenkel nothwendig. Dieſe Schenkel klemmen ſich nämlich an der Wand des Schornſteins an, und damit ſie ſich nicht feſt ſetzen können, ſo ſind ſie vorn an ihren Enden abgerundet. Wenn nun der Stock auf obige Art abwechſelnd in die Höhe rückt, und durch die Elaſticität der ſpiralförmig gewundenen Feder wieder niedergetrieben wird, ſo gehen auch die beyden Schenkel abwechſelnd auf und zu, und ſchieben ſich ſo mit

der ganzen Vorrichtung bis oben in den Schornſtein hinauf.

Das Steigen und Hinaufarbeiten der Schenkel hat in der That viele Aehnlichkeit mit dem Klettern eines Menſchen; nur geht es noch viel geſchwinder von Statten; und der Gebrauch der Maſchine ſchränkt ſich nicht bloß auf perpendikuläre Schornſteine ein, ſondern iſt auch in geſchleiſten Schornſteinen von Wirkung. Die Bürſten ſitzen oben an ein Paar dikken gebogenen Dräthen, die ſie vermöge ihrer Elaſticität an die Schornſteinwand anpreſſen. Iſt nun auch ein Schornſtein etwas weiter als der andere, und hat auch einer und derſelbe Schornſtein nicht überall eine ganz gleiche Weite, ſo wird die Bürſte doch, jener Elaſticität der Dräthe wegen, ihre völligen Dienſte thun. Die Schenkel werden dadurch ebenfalls in ihrer Bewegung nicht aufgehalten. Denn iſt der Schornſtein enger, ſo gehen die Schenkel weiter auseinander (d. h. ſie kommen der Richtung einer geraden perpendikulären Linie näher, wodurch ſie weniger Raum in der Breite einnehmen), und arbeiten dann fort.

Schade, daß dieſe Maſchine für den beabſichtigten Zweck nicht einfach genug iſt; ſie würde ſonſt gewiß in ihrer Anwendung vortrefflich ſeyn. Die um die Rollen geſchlungenen Seile können ſich leicht verwickeln und abrutſchen; von dem herunterfallenden Ruße wird ſich viel zwiſchen die ſpiralförmig gewundene Feder, zwiſchen die Schenkel und zwiſchen die Rollen ſetzen, und ſo nach und nach der Maſchine in ihrer Bewegung hinderlich ſeyn. Eine Art Dach unter den Bürſten würde gegen dieſe Fehler keinen hinreichenden Schutz gewähren.

Die Reinigungsvorrichtung des Engländers Smart iſt viel einfacher. Ein viereckigter 6 Zoll langer und 4 Zoll breiter Klotz iſt durch ringsherum befeſtigtes Beſenreis oder Heidekraut u. d. gl. einer

Bürſte ähnlich gemacht. Statt des Stiels hat dieſe Bürſte lauter auf ein Seil gereihte Röhren (wie eine Perlenſchnur). Jede Röhre iſt 30 Zoll lang, und hält im Durchmeſſer ¾ Zoll oder etwas mehr. Das durch die Röhren hindurchgezogene Seil iſt an ſeinem oberſten Ende über der äußerſten Röhre mit der Bürſte verbunden.

Wenn nun mit dieſem Werkzeuge ein Schornſtein gekehrt werden ſoll, ſo ſchiebt man erſt die eine Röhre, welche der Bürſte zunächſt ſitzt, von unten in den Schornſtein, und zieht ſie auf und nieder. Damit ſie dann höher hinaufkomme, ſo nimmt man auch die zweyte Röhre, dann die dritte, die vierte rc., bis die Bürſte den oberſten Theil des Schornſteins erreicht und alles rein gefegt hat. Da nun eine Röhre auf der andern ruht, ſo bilden ſie, auf einander ſtehend, gleichſam eine Stange, die mit Gelenken verſehen iſt, womit man von unten an bis oben hin den Schornſtein reinigen kann. Will man ſie wieder aus dem Schornſteine heraus haben, ſo braucht man nur unten an der Schornſteinmündung eine Röhre nach der andern herauszuleiten. — Dieſe Vorrichtung iſt übrigens auch in allen geſchleiften Schornſteinen zu gebrauchen. Statt der Röhren an der Schnur könnte man auch eine Gelenkkette anwenden, ſtatt des Klotzes aber einige hölzerne über einander gelegte und feſt zuſammengeſchraubte Platten, welche Beſenreis oder Heidekraut zwiſchen ſich haben.

Die Reinigungsmaſchine des Engländers Davis iſt auf folgende Art eingerichtet. Oben an den Schornſtein wird eine Walze befeſtigt, von welcher eine Kette oder ein Seil in dem ganzen Schornſteine herabhängt, und unten um einen andern Cylinder ſich wickelt. Um dieſen und um die obere Walze wird die Kette oder das Seil herumgezogen. Letzteres enthält an einer gewiſſen Stelle einen elaſtiſchen

Vorſtwiſch. Da dieſer nun an der einen Seite des Schornſteins hinauf und an der andern herunterſteigt, ſo müſſen auch alle Theile deſſelben gereinigt werden. Die Kette oder das Seil bleibt beſtändig in dem Schornſteine hängen.

Dieſe Fegemaſchine hat jedoch nicht die Vorzüge der vorher beſchriebenen Kehrmaſchinen, und ſo auch alle übrigen die nachher noch durch Engländer und Deutſche an's Licht gebracht worden ſind.

The Monthly Magazine. April 1803. p. 289.

Der Verkündiger, eine Wochenſchrift zur Unterhaltung und Belehrung. Nürnberg 1803. kl. Fol. Jahrg. VII. April.

J. H. M. Poppe, das Ganze des Schornſteinbaues ꝛc. Pyrmont 1804. 8. S. 160 f.

Schornſteinmaſchinen, Maſchinen für Schornſteine oder Feuermauern. Dieſe Maſchinen ſind entweder Schornſteinfegemaſchinen (Maſchinen zum Kehren und Reinigen der Schornſteine); oder Rauchmaſchinen, Ventilatoren, welche den Rauch aus dem Schornſteine hinausblaſen ſollen. Letztere Maſchinen, z. B. diejenige des Franzoſen Farguer und des Engländers Boswell ſind noch ſehr unvollkommen; ſ. auch Ventilator.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. I. Paris 1735. 4. p. 211. Machine pour remedier à la Fumée, propoſée par Mr. de Farguer.

John Whitley Boswell, deſcription of a new inſtrument called the Blaſt-Ventilator; in Nicholſons Journal of natural philoſophy etc. Vol. IV. London 1802. p. 4.

J. W. Boswell, Beſchreibung und Abbildung einer Blasmaſchine, durch welche das Rauchen der Schornſteine verhütet und die verdorbene Luft aus den

tiefſten Gruben und Behältniſſen in kurzer Zeit her-
ausgebracht werden kann. Nach dem Engl. von J.
C. H. (Hofmann). Leipzig 1801. 4.

J. H. M. Poppe, das Ganze des Schornſteinbaues rc. Pyrmont 1804. 8. S. 86 f. — Beſchreibung und Beurtheilung der Maſchine des Boswell und Anderer.

Schoß oder Schuß des Waſſers, ſ. Einſchuß.

Schoßbret, ſ. Schutzbret.

Schoßgerinne, ſ. Schußgerinne.

Schott, ſ. Schutzbret.

Schräge Fläche, ſ. Schiefe Fläche.

Schram, heißt in Hüttenwerken ein zum Balgengerüſt gehöriges ſtarkes Stück Holz, welches auf den Streckhölzern quer über liegt. Es werden daran die Blaſebälge befeſtigt und verkeilt.

Schränkeiſen, Schubbret. So nennt man in Mahlmühlen das Mundloch, aus welchem das Schrot in den Kleyenkaſten hineinfällt; ſ. Kornmühle und Schrotmühle.

Schränkung der Säge in Sägemühleu, ſ. Sägemühle.

Schraube. Wenn um einen Cylinder eine krumme Linie immer höher und höher ſich windet, und um die krumme Linie herum eine gleichförmige Erhabenheit angebracht iſt, ſo heißt die krumme Linie eine Schraubenlinie, und der ganze Körper eine Schraube. Folgende Betrachtung giebt von der Schraubenlinie und Schraube einen noch deutlichern Begriff.

Der ſenkrechte Durchſchnitt einer ſchiefen Ebene ade Fig. 5. Taf. VII. werde ſo herumgebogen, daß

die Grundlinie abd einen Kreis bildet. Es entſteht dann aus der ebenen Fläche eda die krumme Seitenfläche eines ſenkrechten Cylinders. In dieſer beſchreibt der Durchſchnitt der ſchiefen Ebene ace die krumme Linie, welche man Schraubenlinie nennt. Die Windungen der Schraubenlinie um den ſenkrechten Cylinder können nach efg ꝛc. mehrmals wiederholt werden. Ein Theil derſelben, wie ace, efg u. ſ. w. führt dann den Namen Gang der Schraubenlinie, Schraubengang; der ſenkrechte Cylinder, um welchen die Schraubenlinie ſich windet, heißt die Schraubenſpindel. de iſt die Höhe eines Schraubenganges; der Kreis abd der Umfang der Schraubenlinie oder der Schraubenſpindel.

Wenn man von einem willkührlichen Punkte b in der Grundlinie der ſchiefen Ebene eine Linie bc parallel mit de zieht, ſo iſt ab : ad = bc : de. Eben dieß Verhältniß gilt auch für die Schraubenlinie; oder, die Höhe eines beliebigen Punktes c der Schraubenlinie verhält ſich zur ganzen Höhe des Schraubenganges, wie ſich der Theil ab des Umfanges zum ganzen Umfange der Spindel verhält.

Fig. 6. Taf. VII. ſtellt den ſenkrechten Durchſchnitt einer körperlichen Schraube nach der Länge der Spindel vor; AA′, BB′ iſt ein körperlicher Schraubengang. Wenn der ſenkrechte Durchſchnitt der Schraubengänge ſchiefe Parallelogramme wie No. 1. bildet, ſo iſt die Schraube parallelepipedaliſch. Läuft aber die Dicke der Schraubengänge an ihrem äußern Umfange in eine Linie zuſammen, wie No. 2., ſo iſt die Schraube keilförmig. Bey der parallelepipedaliſchen Schraube wird die Höhe eines Schraubenganges durch den Zwiſchenraum DB′ und der dazu genommenen Dicke des Schraubengewindes BB′ beſtimmt.

Ueber der feſten Spindel aigf liegt das körperliche Schraubengewinde erhaben. Wenn aber in einem andern feſten Körper eine cylindriſche Höhlung ſich befindet, die mit der Spindel aigf einerley Durchmeſſer hat, und wenn in dieſer cylindriſchen Höhlung völlig gleiche und ähnliche Schraubengänge vertieft eingeſchnitten ſind, ſo erhält man die zu der Schraube gehörige Mutter, die Schraubenmutter oder Mutterſchraube. Für das Verhältniß der Kraft zu der Laſt iſt es übrigens ganz einerley, ob die Mutter BB Fig. 7. um die feſte Schraube A, oder ob die Schraube A Fig. 8. in der feſten Mutter B beweglich iſt.

Schon die Alten haben die Schraube unter die einfachen Maſchinen gezählt. Die Schraube wird mit einer Schraubenmutter von gleichen Abmeſſungen verbunden. Wenn dann einer von dieſen Theilen, entweder die Schraube oder die Mutter, feſtgehalten und der andere Theil umgedreht wird, ſo verſchieben ſich beyder Gänge ſo an einander, daß dadurch der bewegliche Theil ſich fortbewegen muß. Durch eine ſolche Einrichtung iſt man nun im Stande, ungeheure Laſten mit Vortheil der Kraft zu heben, widerſtehende Körper fortzuſchieben, ſie an einander zu preſſen u. ſ. w.

Ueberhaupt haben die Schrauben einen unendlichen Nutzen, der ſich auf folgende drey Hauptanwendungsarten gründet.

1. Die Schrauben dienen etwas zu befeſtigen. Dahin gehören die Schrauben an den franzöſiſchen und an andern Schlöſſern, die Schrauben in den Uhren und in andern Maſchinen, wo in einem kleinen Raume eine ſtarke Befeſtigung nöthig iſt. Auch der Schraubſtock, den die Metallarbeiter gebrauchen, gehört hierher.

2. Die

2. Die Schrauben gewähren da einen ungemeinen Vortheil, wo etwas gedrückt oder ſtark zuſammengepreßt werden ſoll. Hierher gehören denn alle Arten von Schraubenpreſſen, nämlich die Hauspreſſen zum Preſſen der Wäſche, die Siegelpreſſen, Druckerpreſſen, Buchbinderpreſſen, Papierpreſſen, die Keltern und andere Preſſen, vorzüglich aber die Münzpreſſen.

3. Die Schrauben können auch zur Hebung einer Laſt gebraucht werden. Davon giebt der Schraubenſatz der Zimmerleute ein Beyſpiel. Mit Hülfe deſſelben kann man nämlich die Hauptbölzer des obern Stockwerks, wenn ein Gebäude ſich geſenkt hat, und folglich ſelbſt Dächer, Wände und ganze Stockwerke in die Höhe ſchrauben. — Auch möchte wohl im wörtlichen Sinne die Waſſerſchraube mit hierher gerechnet werden können, die aber in dem Artikel Waſſerſchraube abgehandelt wird.

Die Laſt oder der Widerſtand der Mutter gegen die Schraube iſt freylich über die ganze Oberfläche des Schraubenganges vertheilt. Um aber das Verhältniß von Kraft und Laſt an der Schraube zu beſtimmen, kann man ſich jenen Widerſtand doch in einer einzigen Schraubenlinie beyſammen gedenken, welche, wenn der äußere und innere Umfang eines Schraubenganges merklich von einander entfernt ſind, in die Mitte von beyden fallen wird. Wenn hingegen, wie in den meiſten Fällen, beyde Umfänge nahe beyſammen liegen, ſo kann man ſowohl den einen als den andern für die Schraubenlinie annehmen, worin die ganze Laſt vereinigt liegt; folglich darf man, wenn die Laſt parallel mit der Achſe der Spindel verſchoben werden ſoll, indem die Kraft an dem

Umfange der Spindel nach einer Tangente wirkt, bey der Schraube Alles auf die ſchiefe Ebene Fig. 5. zurückbringen, wo die Laſt nach de, die Kraft nach da oder parallel mit dieſer Linie wirkt. — Es findet demnach auch hier die Proportion Statt: V : P = de : da; oder die Kraft verhält ſich zu der Laſt, wie die Höhe des Schraubenganges zu dem Umfange der Spindel.

Hieraus fließt nun der wichtige Satz: je enger die Schraubengänge bey gleicher Dicke der Spindel ſind, deſto wirkſamer iſt die Schraube.

Wirkt die Kraft nicht unmittelbar an dem Umfange der Spindel, ſondern an einem Hebelsarme rq Fig. 8., ſo muß man den mit dem Halbmeſſer rq beſchriebenen Kreis für den Umfang der Spindel annehmen. Dadurch wird das Moment der Kraft in dem Verhältniß von ra : rq vermehrt.

Geſetzt, die Weite eines Schraubenganges ſey $= \frac{1}{2}$ Zoll, der Halbmeſſer rq = 12 Zoll. Alsdann hat man begreiflich V : P = $\frac{1}{2}$: 2 . 12 . 3,14 = 1 : 48 . 3,14 = 1 : 150,72, wofür man wohl = 1 : 151 ſetzen darf. (2 . 12 gab nämlich den Durchmeſſer, weil der Halbmeſſer = 12; und der Durchmeſſer 24 mit 3,14 multiplicirt, gab den Umfang. Man konnte, wie jeder Anfänger weiß, auch ſetzen ſtatt $\frac{1}{2}$: 24 . 3,14 das Verhältniß 1 : 48 . 3,14.)

Mit Hülfe jenes Satzes wird man auch leicht zu der Beurtheilung fähig, wie ſtark die Schraubengänge ſeyn müſſen, damit ſie den Druck auf ſie, ohne zu zerbrechen, aushalten können. Man wird bald einſehen, daß die Schraubengänge deſto weniger gepreßt werden, je genauer ein Schraubengang in den andern paßt. Sobald ſich einige Theile allein an einander klemmen, ohne daß die übrigen ſich zugleich eben ſo genau berühren, ſo ſtehen jene allein den ganzen Druck aus, und müſſen abſpringen, wenn ſie

nicht hinreichende Stärke beſitzen. Hierauf hat man alſo bey der Einrichtung der Schrauben wohl Rückſicht zu nehmen. Es muß daher ja ſtets eine gleiche Vertheilung des Drucks über die Fläche aller Schraubengänge, welche in der Mutter ſtecken, Statt finden; und auch das Material, woraus die Schrauben verfertigt werden, muß eine dem auszuſtehenden Drucke entſprechende Feſtigkeit haben.

Zu hölzernen Schrauben wird immer das feſteſte Holz gewählt, z. B. das Holz des Hagedorns, der Hagebuche, des Birnbaums u. ſ. w. Zu metallenen Schrauben nimmt man gewöhnlich Eiſen, und nur bey kleinen Werken wendet man Stahl an. Eiſerne Schrauben ſind oft 2 Zoll dick, und zu manchen Abſichten noch dicker. Sowohl hölzerne als metallene Schrauben bekommen gewöhnlich ſcharfe oder keilförmige Gewinde, wie No. 2. Fig. 6; die metallenen Schrauben zuweilen auch flache oder parallelepipedaliſche, wie No. 1. Letztere ſind in vielen Fällen, wo ein nachtheiliges Einſchneiden der ſcharfen Kanten ſchlechterdings vermieden werden muß, den erſtern vorzuziehen.

Die Friktion iſt bey der Schraube ganz auſſerordentlich ſtark; und dieſes verurſacht in dem angeführten Verhältniß V : P eine merkliche Abänderung. Aber die Reibung iſt der Schraube von ſehr großem Nutzen; denn ſehr oft kann durch die Friktion die Laſt ganz allein erhalten werden. Wenn nämlich die Schraube einmal bis auf einen gewiſſen Punkt eingedreht iſt, ſo muß ſie das Zurückweichen einer Laſt oder eines Widerſtandes verhindern, hat auch die Kraft ſchon zu wirken aufgehört. Und darin beſteht mit ein Hauptvorzug dieſer Maſchine. Bloß das ungemein ſtarke Reiben, welches zwiſchen den Flächen der Schraubengänge, der Mutter und der Spindel Statt findet, iſt es, welches jenes Zurückweichen der Schraube verhindert. Dieſe Eigen-

ſchaft zeigt ſich bey Schrauben mit engen Gängen in einem viel höheren Grade, als bey Schrauben mit weiten Gängen.

Der Gebrauch ſolcher Schrauben, wo der Widerſtand eine geraume Zeit hindurch ohne Zuthuung der Kraft überwunden werden ſoll, zeigt ſich beym Zuſammen- oder Aneinanderpreſſen dieſer oder jener Körper, bey der Befeſtigung der Körper an einander, z. B. bey der Erhebung ſchwerer Laſten, die nicht wieder zurückfallen dürfen. Wir wiſſen, daß Zimmerleute oft Dächer, Stockwerke, Gebäude u. d. gl. in die Höhe ſchrauben, um darunter bauen zu können. Um etwas in einen engern Raum zu preſſen, läßt man es oft lange Zeit (in Preſſen) zwiſchen feſt angezogenen Schrauben ſtehen.

Schrauben, deren Mütter in einem Geſtelle ganz feſt und unbeweglich ſind, wo Kraft und Laſt an der ſich drehenden Spindel wirken, und wo die Spindel zugleich, ihrer Länge nach, durch die Mutter ſich ſchiebt, dienen, Laſten nach allen möglichen Richtungen emporzuheben. Nicht weniger werden ſie aber auch zum Aneinanderpreſſen gebraucht, wie bey Druckerpreſſen, Keltern, bey dem Durchſchnitte und Stoßwerke in Münzen und bey andern Prägewerken ꝛc.; ſ. auch Preſſe. Ihr durch den Kopf der Spindel geſteckter Hebel, welcher das Moment der Kraft vergrößert, heißt gewöhnlich Ziehbengel, Preßbaum, Schlüſſel.

Bey dem Gebrauch dieſer Schraube äußert ſich eine doppelte Reibung, nämlich an der Spindel in der Schraubenmutter, wo ſie fünf und mehr Gewinde faſſen muß; und an der untern Fläche der Spindel, die ſich unmittelbar gegen den Widerſtand ſtemmt. Durch Abrundung und Polirung dieſer Fläche kann man die Reibung derſelben verringern, ſo wie auch dadurch, daß man die Spindel nicht unmittelbar ſelbſt auf dem Widerſtande laufen läßt, ſondern mit ihr

eine den Druck aushaltende Platte oder ſonſt ein Stück Holz, die Gans genannt, in Verbindung bringt. Dieſer Theil iſt mit einer dünnen Achſe ſo an die Spindel befeſtigt, daß man ſie leicht herumdrehen kann; ſ. auch Preſſe.

Bey einer andern Art Schrauben, wo die Spindel feſt und unbeweglich iſt, wirken Kraft und Laſt an der Mutter, welche ſich dreht, und welche zugleich längs der Spindel fortgeht. Eine ſolche Schraube dient zum Zuſammenpreſſen, und man ſieht ſie z. B. bey Buchbinderpreſſen angewandt. Die bewegliche Mutter läßt ſich durch damit verbundene Handgriffe, welche ſtatt der Hebel dienen, umdrehen. Sie treibt gemeiniglich eine anliegende Platte gegen den Widerſtand.

Bey derjenigen Art von Schrauben, womit Laſten in die Höhe gehoben werden können, wirkt die Kraft gleichfalls an der Schraubenmutter, welche bloß um ihre Achſe ſich dreht. Die Laſt aber iſt an der Spindel angebracht, die ſich ihrer Länge nach durch die Mutter fortſchiebt. Wenn Laſten auf eine beträchtliche Höhe gehoben werden ſollen, dann möchte dieſe Schraube wohl nicht gut zu gebrauchen ſeyn.

Der Schraubenſatz der Zimmerleute, welcher von dem ſtärkſten Holze verfertigt ſeyn muß, gehört unter diejenige Art von Schrauben, wo die Kraft an der um die Achſe ſich drehenden Spindel, die Laſt aber an der Mutter angebracht iſt, welche mit der Laſt ſich längs der Spindel bewegt.

Außer den ſchon erwähnten ausgezeichneten Vorzügen, welche die Schraube vor vielen andern Maſchinen beſitzt, will ich auch noch desjenigen gedenken, daß ſie zur Anbringung nicht vielen Raum erfordert, und bey ihrer Anwendung doch ſo außerordentlich viel leiſtet. Dagegen findet aber bey der Anwendung der Schrauben wieder manche Unbequemlichkeit Statt. Sie erfordern wegen der ungemein ſtarken Friktion eine

große bewegende Kraft (wie z. B. bey den Preſſen in Papiermühlen, wo viele Menſchen den Ziehbengel umdrehen müſſen, wenn man die bewegende Kraft nicht von dem Waſſer hernimmt; ſ. Waſſerpreſſe); ſie ſind ferner im Großen ſehr koſtbar, und müſſen außerdem bey hinreichender Feſtigkeit ſehr genau und gleichförmig ausgearbeitet ſeyn, weil man ſonſt Gefahr läuft, daß diejenigen Theile, welche den ganzen Druck auszuſtehen haben, abſpringen.

Um die Schraubengänge zu ſchonen, verfertigt man bisweilen Schrauben mit doppelten Gängen. Hier iſt nämlich auf der halben Weite des erſten Ganges noch ein zweyter um die Spindel geführt. Dieß kann geſchehen, wenn die Weite der Gänge groß und Platz dazu vorhanden iſt, wie bey den Schrauben der Druckerpreſſen. Eine ſolche Schraube vermag zwar nicht mehr als eine andere mit einfachem Gange; aber ihre Gänge tragen nur halb ſo vielen Druck. Mehrere Schrauben mit einander zu verbinden, um dadurch die Wirkung zu verſtärken, iſt nicht anzurathen. Denn würde nur eine im geringſten mehr angezogen, als die übrigen, ſo bekäme auch dieſe ganz allein die Laſt zu tragen oder den Widerſtand zu überwinden. Daher ſind die Vorſchläge des Leupold, Obelisken und andere ähnliche ſchwere Laſten durch eine Menge Schrauben aufzurichten, in der Ausführung unmöglich.

Wenn die Schraube mit andern Rüſtzeugen verbunden wird, ſo entſtehen immer zuſammengeſetzte Hebzeuge daraus, die man nach ihren Theilen berechnen kann. Solche zuſammengeſetzte Hebzeuge ſind ſchon die Preſſen, welche einen Hebel zugeſellt erhalten haben. Oft aber läßt man auch die Schraube in ein Stirnrad eingreifen; alsdann kann ſie nicht, wie die gemeine Schraube, nur bis auf einen gewiſſen Punkt, ſondern ohne Ende fortgedreht werden, weil die Zähne des Rades immer

wieder zurückkommen. Eine ſolche Schraube mit dem Stirnrade wird Schraube ohne Ende genannt.

Fig. 9. Taf. VII. ſtellt eine Schraube ohne Ende vor. a b iſt die Schraubenſpindel, h i das damit verbundene Stirnrad. Die Schraubengänge greifen in die Zähne des Stirnrades, ſchieben beym Drehen der Spindel einen Zahn nach dem andern fort, und ſetzen dadurch das Rad in Umlauf. Die Spindel hat eben ſo, wie die Welle des Rades, an beyden Enden gut eingerichtete Zapfen c, d, welche gehörig durch Lager unterſtützt ſind. Die Kurbel d e f dient, die Schraube in Umlauf zu bringen. Von der Welle des Rades kann z. B. eine Laſt herabhängen, welche in die Höhe gezogen werden ſoll. Uebrigens muß die Lage der Achſe c d mit der Tangente des Rades, da wo die Schraubengänge eingreifen, parallel ſeyn.

Man nehme an, eine Kraft q beſtrebe ſich die Kurbel d e f zu drehen; man nenne d e = z, die Höhe des Schraubenganges = α, und den Exponenten des Verhältniſſes der Peripherie des Kreiſes zum Durchmeſſer = π. Alsdann entſteht von der Kraft q gegen den Zahn g ein Druck $= \frac{2\pi z}{\alpha} \cdot q$.

Man ſetze ferner den Halbmeſſer der Welle k l = r, den Halbmeſſer des Rades h i = R, die bey l herabhängende Laſt = V. Es iſt dann im Falle des Gleichgewichts $\frac{2\pi z}{\alpha} \cdot q = \frac{r}{R} \cdot V$. Alſo $V = \frac{2\pi z R}{\alpha \cdot r} \cdot q$.

Und es iſt $V : q = \frac{2\pi R}{\alpha} \cdot z : r$.

Die Zwiſchenweite α der Schraubengänge, von der Mitte eines Gewindes bis zur Mitte des nächſtfolgenden muß ſo groß ſeyn, als die Entfernung der Mitte zweyer zunächſt auf einander folgenden Zähne

des Stirnrades. Der Umfang des Rades hi iſt $= 2\pi R$; folglich die Zahl der Zähne des Rades $= \frac{2\pi R}{\alpha}$. Bey jedem Umlaufe der Spindel wird ein Zahn fortgeſchoben, alſo iſt $\frac{2\pi R}{\alpha}$ zugleich die Anzahl der Umläufe der Spindel, die auf einen Umlauf des Rades hi, mithin auch auf einen Umlauf der Welle kl kommen. Setzt man $\pi = 3$, $R = 6''$, $\alpha = 2'''$; ſo giebt $\frac{2 \cdot 3 \cdot 6''}{2'''} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 72'''}{2'''} = 216$ die Zahl der Zähne des Rades, ſo wie die Anzahl der Umläufe der Spindel, während das Rad ein Mal herumkommt.

Bey jedem Umlaufe von kl legt die Laſt V einen Weg $= 2\pi r$, und die Kraft q einen Weg $= \frac{2\pi R}{\alpha} \cdot 2\pi z$ zurück. Folglich verhält ſich der Weg der Laſt zum Wege der Kraft wie $2\pi r : \frac{2\pi R}{\alpha} \cdot 2\pi z$ $= r : \frac{2\pi R}{\alpha} \cdot z = q : V$. Das heißt, die Wege verhalten ſich umgekehrt wie die Kräfte. Es geht alſo hier wieder dasjenige am Raume oder an der Zeit verloren, was an der Kraft gewonnen wird.

Der Gebrauch der Schraube ohne Ende zur Hebung außerordentlich großer Laſten iſt ſehr mannigfaltig. Man verbindet ſie mit mehr als einem Rade, wie Fig. 10. Taf. VII., wo man bey Hebung der Laſt ungemein an Kraft gewinnt, aber auch beym Hinaufwinden an Raum oder Zeit verliert. Die Rechnung läßt ſich leicht nach der obigen Formel machen, wenn man ſtatt der Buchſtaben die gehörigen Zahlen ſetzt, und wenn man auch das erwägt, was in dem Artikel Rad, Räder geſagt worden iſt.

Man verbindet die Schraube ohne Ende ferner mit Haſpeln, Krahnen und andern Hebzeugen, worunter außer manchen andern auch dasjenige des Ventura gerechnet werden muß. Die ſogenannte Waagenwinde oder Fuhrmannswinde, nebſt verſchiedenen andern Kunſtwinden verdanken ebenfalls ihre größte Wirkung unſerer Schraube ohne Ende. Dann ſieht man ſie auch noch bey ſehr vielen Inſtrumenten, bey welchen man die Abſicht hat, ſanfte Bewegungen, ohne Schwanken und Stoßen und ohne Verrückung der Lage der Ebene des umgedrehten Körpers hervorzubringen, wie bey gut eingerichteten Winkelmeſſern, bey Meßſcheiben ꝛc. Auch die Schraube ohne Ende in den Taſchenuhren zur genauen Anſpannung der Hauptfeder gehört hierher. Die Bearbeitung ſolcher Schrauben erfordert ſehr viele Mühe, wenn ſie akkurat ſeyn ſollen.

Bey dieſer Gelegenheit kann ich es nicht unterlaſſen, hier noch etwas von der Mikrometerſchraube zu erwähnen.

Fig. 11. Taf. VII. bedeute bc eine feine metallene, oder ſtählerne Schraube. Sie gehe mit ihrem obern cylindriſch runden Theile ab durch eine in der Weite der Schraubendicke durchbohrte unbewegliche Platte dd. In dieſer werde ſie durch einen von der Seite eingeſteckten Stift e ſo feſtgehalten, daß ſie ſich wohl frey um ihre Achſe drehen, aber nicht weiter hinein- oder herausſchieben läßt. Die Schraube bc ſelbſt greife in eine in der beweglichen Platte hh angebrachte Mutter. Alsdann iſt begreiflich, daß durch Vor- und Rückwärtsdrehen der Schraube bc die Platte hh von dd entfernt, oder zu ihr hingebracht werden kann. Gemeiniglich pflegt eine ſolche Vorrichtung den Namen Ziehſchraube zu führen, und wenn ſie dazu dient, ſehr kleine Verſchiebungen von hh zu meſſen, ſo heißt ſie eine Mikrometerſchraube. Die Länge von bc und die

Anzahl der Schraubengänge in dieſer Länge muß bekannt ſeyn. Auch darf in allen Schraubengängen durchaus keine Verſchiedenheit Statt finden.

Geſetzt, es wären 100 Schraubengänge in einem Zoll von bc, oder lieber in bc ſelbſt, enthalten. Alsdann erforderte es 100 Umdrehungen der Schraube, bis ſich hh um bc oder um 1 Zoll von dd entfernt oder zu dd hingeſchoben hätte. Eine Schraubenumdrehung betrüge mithin $\frac{1}{100}$ Zoll.

Sowohl zum Zählen der Schraubenumdrehungen, als auch der Theile jeder einzelnen Schraubenumdrehung iſt der Griff ff, woran man das Drehen verrichtet, eine kreisförmige Scheibe, deren Umfang eine gewiſſe Anzahl gleicher Theile, z. B. 100, enthält. Zur Seite iſt ein Zeiger g befeſtigt, vor welchem ſich die Theile der Scheibe beym Drehen derſelben hin ſchieben. Wenn alſo nun eine ganze Umdrehung von ff die Platte hh um $\frac{1}{100}$ Zoll verſchiebt, ſo wird ein hundertſter Theil der Umdrehung von ff die Platte hh um $\frac{1}{10000}$ Zoll verſchieben. Man kann alſo mit einer vollkommen guten Mikrometerſchraube, die man gemeiniglich an ſehr genaue Winkelmeſſer anbringt, ſehr kleine Theile meſſen, oder eine Bewegung in ſehr kleinen Zahlen angeben.

Kleine metallene Schrauben, die, wie in den Uhren, etwas feſt zu halten beſtimmt ſind, erhalten an dem einen Ende einen Kopf, der an die feſt zu haltende Sache anſchließt. Mitten über dem Kopfe ſitzt ein Einſchnitt, vermöge welchem die Schrauben mit einem Schraubenzieher feſt angezogen werden. — Schrauben, die an ihrem Kopfe ein Paar Flügel zum Drehen haben, heißen Flügelſchrauben.

De la Hire, Traité de Mécanique etc. Paris 1695. 8.

Rapport général des forces, qu'il faut employer dans l'uſage de la vis, par Mr. Varignon; in den

Mémoires de l'Acad. roy. des ſciences à Paris. 1699. p. 111 f.

Du plan incliné et de la vis, par M. de la Hire; in den Mémoires de l'Acad. de Paris. Tom. IX. p. 199.

Deſcription de la vis et de la meſure de ſon effort, par M. de la Hire; in den Mémoires de Paris. Tom. IX. p. 217.

J. Leupold, Theatrum machinarum generale. Leipzig und Rudolſtadt 1724. Fol. S. 52 f.

Machines et Inventions, approuvées par l'Acad. roy. des ſciences à Paris. Tom. IV. Paris 1735. 4. p. 179. Manière d'employer des vis, propoſée par M. Jacques le Maire. — Tom. V. p. 91. Tour pour faire ſans arbre toutes ſortes de vis, propoſée par M. Grand Jean.

J. T. Desaguliers, Courſe of experimental philoſophy. Vol. I. London 1745. 4. p. 117.

Gregor. Caſati, de Cochlea; in den Commentariis Bononienſ. Tom. III. p. 131 ſq.

H. Calvór, Beſchreibung des Maſchinenweſens auf dem Oberharze. Th. II. Braunſchweig 1763. Fol. S. 276 f.

Abr. Gotth. Käſtner, ad theoriam cochleae pertinens obſervatio geometrica; in ſeinen Diſſertat. mathem. et phyſ. Altenburg. 1771. 4. No. 4. p. 38.

Sammlung neuer und nützlicher Abhandlungen und Verſuche aus der Oekonomie, Mechanik und Naturlehre. Nürnb. 1775. 8. S. 60 f. Schraube, Laſten zu heben.

Oekonomiſche Nachrichten der patriotiſchen Geſellſchaft in Schleſien. Bd. IV. auf das Jahr 1783. 4. S. 45 f. B. Fr. Mónnich, Abhandlung von Schrauben und Keilen zur Zuſammenfügung geborſtener Kirchenmauern und Gewólber.

J. Horwath, mechaniſche Abhandlung von der Statik und Mechanik feſter Körper. Peſt 1785. 8. S. 35 f.

J. F. Lempe, Lehrbegriff der Maſchinenlehre. Th. I. Abtheil. I. Leipzig 1795. 4. S. 139 f.

Joh. Helfenzrieder, Abhandlung von den Fehlern der gewöhnlichſten Maſchinen, abſonderlich der Hebzeuge, und wie ſie zu verhüten. Augsburg 1795. 8. S. 103. f.

Repertory of Arts and Manufactures. Vol. II. London 1795. 8. S. 399 f. Gilb. Auſtin, Methode, feine Schrauben zu ſchneiden.

Verfahren, ſehr feine Schrauben, und Schrauben mit zwey oder drey Gängen ꝛc. zu ſchneiden, von G. Auſtin; aus den Transactions of the royal Iriſh Academy Vol. IV. Dublin 1791. 4. p. 145, in J. G. Geißler's Beſchreibung der neueſten und vorzüglichſten Inſtrumente ꝛc. Th. III. Zittau 1794. 8. S. 150.

Vorrichtung, alle Arten von Schrauben auf eine ſehr einfache Art zu erhalten; in Geißler's Beſchreibung der neueſten und vorzüglichſten Inſtrumente. Th. III. S. 156 f.

C. G. H. Kunze, Schauplatz der gemeinnützigſten Maſchinen. B. I. Hamburg 1796. 8. S. 179 f.

J. G. Büſch, Mathematik zum Nutzen und Vergnügen des bürgerlichen Lebens. Th. I. Bd. II. Hamburg 1798. 8. S. 137 f.

G. G. Schmidt, Anfangsgründe der Mathematik. Th. II. Abth. I. Frankfurt a. M. 1798. 8. S. 52 f.

Fr. W. Gerlach, drey Abhandlungen von der Schraube, dem Widerſtande und Stoße flüſſiger Körper. Wien 1801. 8.

Knights Schraube zum Holzſprengen, in Gilbert's Annalen der Phyſik, auf das Jahr 1803. St. 7. S. 342.

(Mit dieſer Litteratur iſt auch diejenige unter dem Artikel Preſſe, und etwas auch unter dem Artikel Winde, vornehmlich Wagenwinde verwandt.)

Schraube ohne Ende, ſ. Schraube.

Schraube des Archimedes, ſ. Waſſerſchraube.

Schraubenbohrer, ſ. Schraubenſchneidmaſchine.

Schraubenbolzen, ſ. Bolzen und Ramme.

Schraubengänge, Schraubengewinde, ſ. Schraube.

Schraubengangshöhe, ſ. Schraube.

Schraubengangsweite, ſ. Schraube.

Schraubengerinne, wird ein bey Panſtermühlen vorkommendes, bewegliches, in dem eigentlichen Gerinne ſtehendes Waſſergerinne genannt, welches ſich mittelſt Schrauben erheben und erniedrigen läßt, ſo wie man das Panſterrad in die Höhe zieht und niederſenkt.

Schraubenkopf, ſ. Schraube.

Schraubenkunſt, heißt die bey irgend einem Zwiſchengeſchirre vorkommende Einrichtung mittelſt Schrauben, um dadurch einen gewiſſen Vortheil der Kraft zu erzwecken. Oft beſteht dieſe Schraubenkunſt aus einer gewöhnlichen Schraube ohne Ende; bisweilen auch iſt ſie eine ſogenannte Schraubenkunſt mit rückgängigen Schrauben.

Schraubenkunſt mit rückgängigen, (eigentlich rückkehrenden) Schrauben. So nennt man ein altes, unter andern von Leupold beſchriebenes Pumpwerk, worin die Kolbenſtangen vermöge einer in ein Paar Räder greifenden Schraube in Bewegung geſetzt

werden. Die Schraube wird nämlich nicht, wie bey der gewöhnlichen Schraube ohne Ende, nur nach einer Richtung, ſondern immer bald rechts bald links herumbewegt, wodurch man leicht die auf- und niederſpielende Bewegung der mit den Rädern verbundenen Kolbenſtangen hervorbringen kann.

Schraubenlinie, ſ. Schraube.

Schraubenmutter, Mutter, Mutterſchraube, Innere Schraube, ſ. Schraube.

Schraubenſatz, Zimmermannsſchraube, Schraubenwinde, Hebegeſchirr der Zimmerleute. Dieſes zur Erhebung eines ganzen Gebäudes dienende Hebezeug beſteht aus zwey Schraubenſpindeln, die gleiche Gänge haben. Die Mütter von beyden ſind neben einander in eine ſtarke Bohle oder Pfoſte eingeſchnitten, und unter derſelben befindet ſich noch eine ſtarke Schwelle; ſ. Schraube.

Schraubenſchlüſſel, ſ. Schraube.

Kern-Kernried'sche Stiftungsbibliothek Augsburg

Taf. III.

Taf. IV.

Fig. 11.

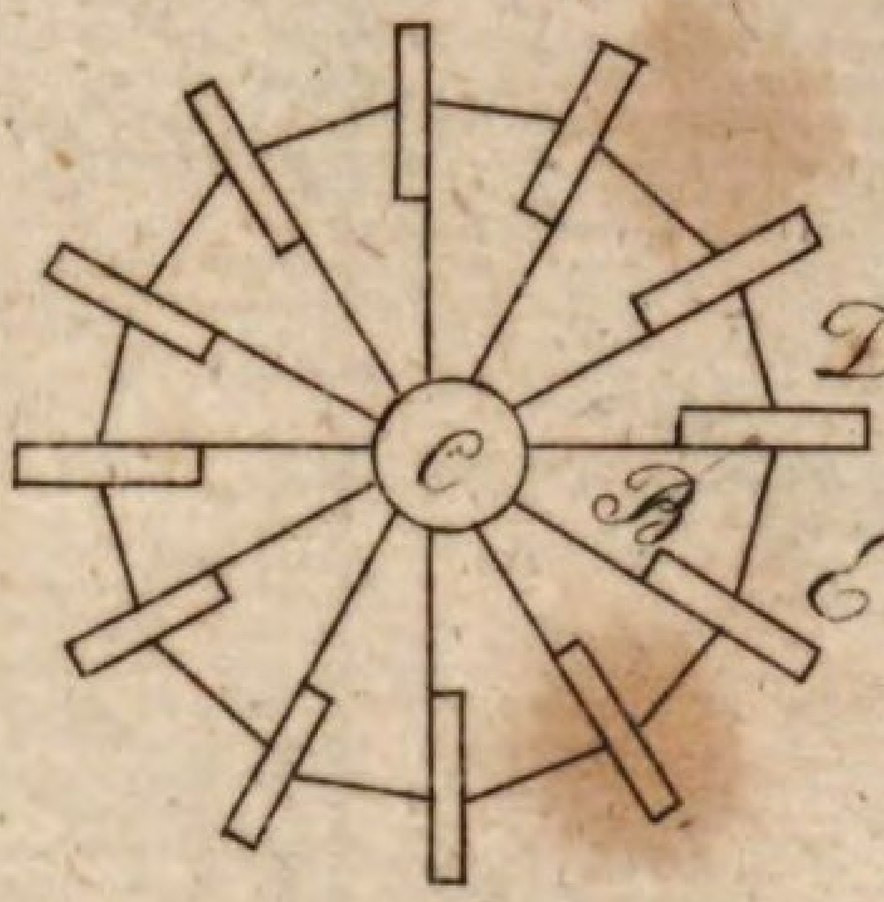


Fig. 12.

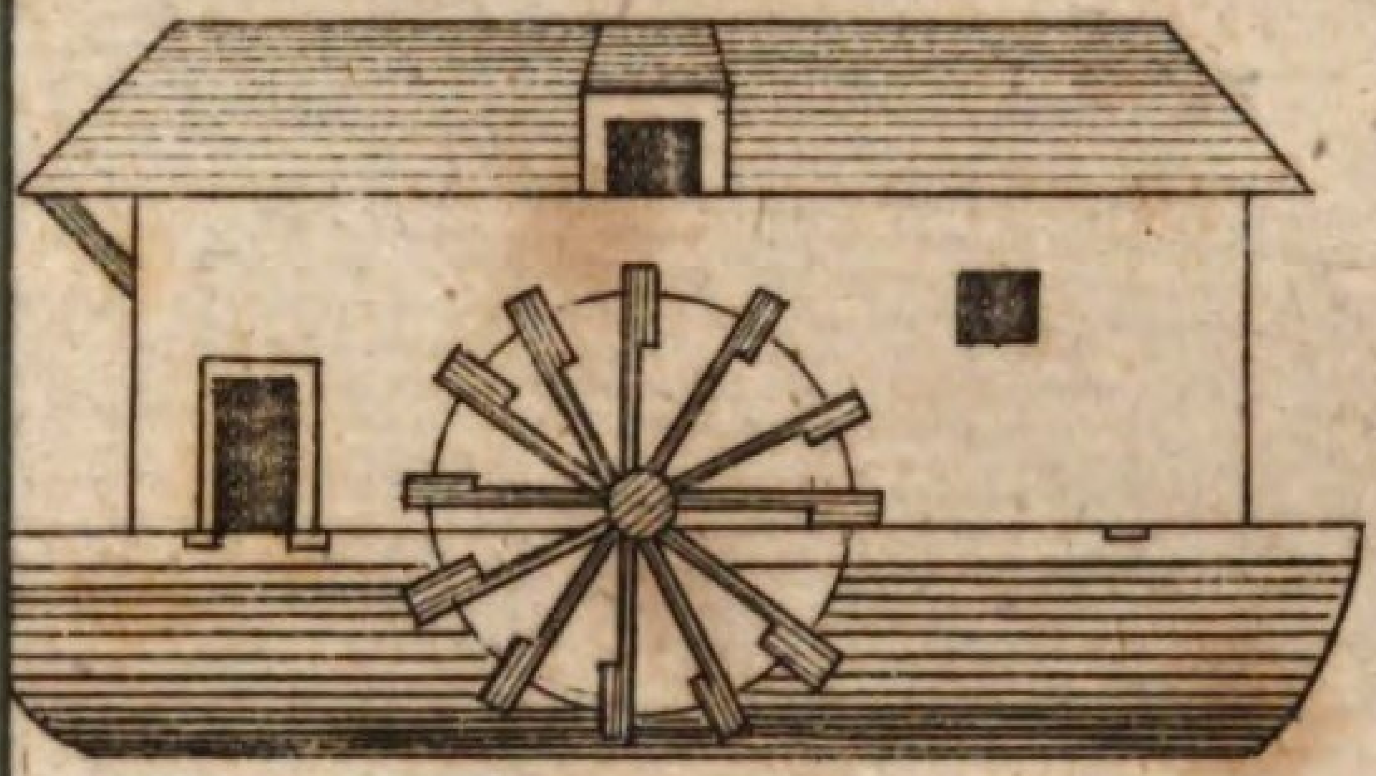
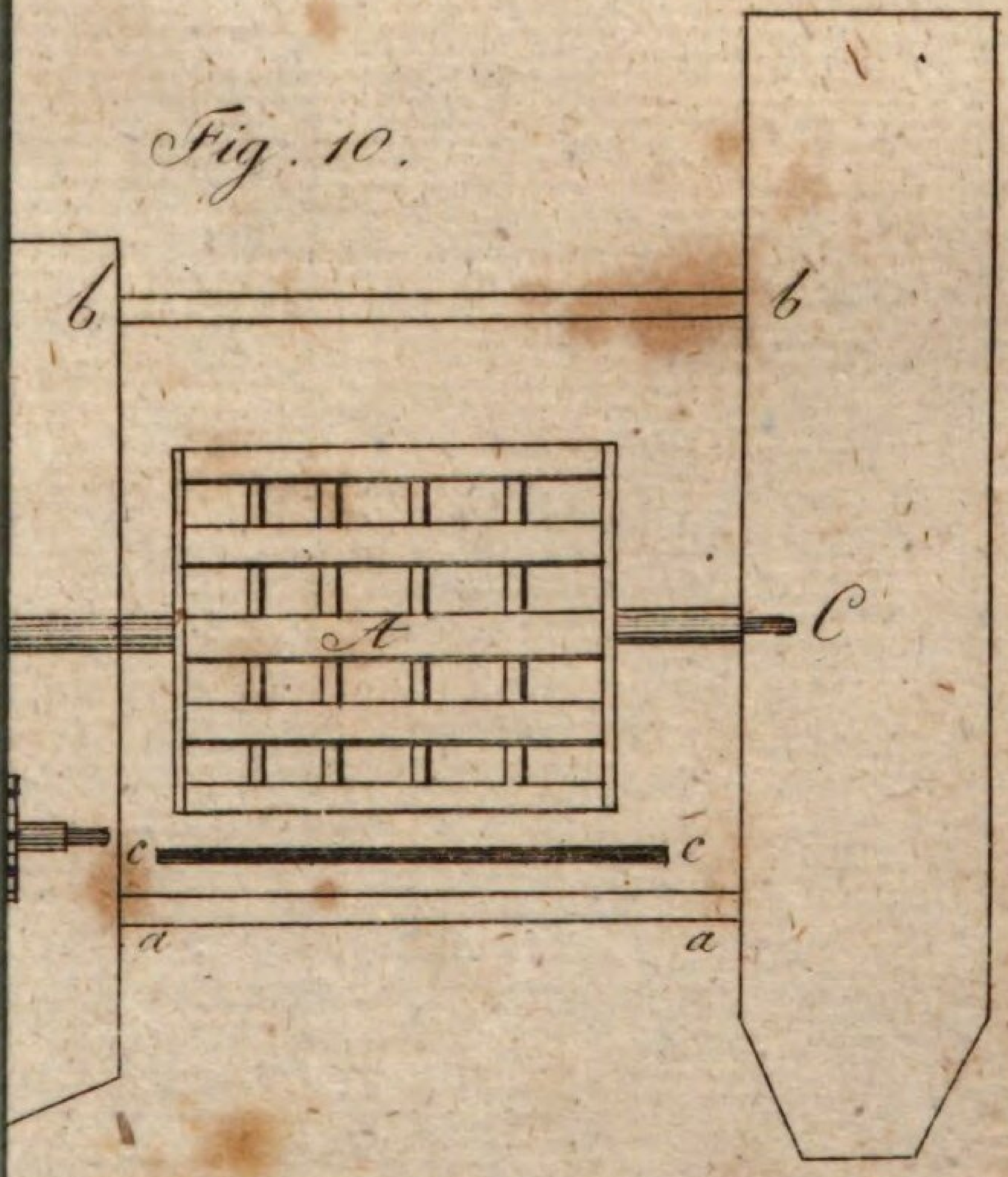


Fig. 10.



g. 1.
A
Fig.
K
G

A
E
F
L
P G
g
e
d
c
b
Fig.
g

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Poppe, Johann Heinrich Moritz <<von>>,

Encyclopädie des gesammten Maschinenwesens, oder vollständiger Unterricht in der praktischen Mechanik und Maschinenlehre mit Erklärungen der dazu gehörigen Kunstwörter in alphabetischer Ordnung ; ein Handbuch für Kameralisten, Baumeister, Mechaniker, Fabrikanten und Jeden, dem
Bd.: 4

Leipzig 1807

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- K-K 478 -4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11255131-9